Pisciltura e Idrobiologia
N.S.14)#1
V. 35(N.S.14

Anno XXXV - Vol. XIV (*nuova serie*) - Fasc. 1 **Gennaio-Giugno 1959**

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA

LIBRARY
JUN 8 1960
FISH & WILDLIFE SERVICE
ND
e
15

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA

CONDIZIONI DI VENDITA PER IL 1959

ITALIA abbonamento annuo [1]. . **L. 830**
» *un fascicolo* . . . . . » **500**

ESTERO abbonamento annuo . . » **1600**
» *un fascicolo* . . . . . » **1000**

(1) Comprensivo d'I.G.E. e dell'imposta sul bollo

Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato all'Istituto Poligrafico dello Stato – Libreria dello Stato – Roma.

N. B. — I fascicoli disguidati debbono essere richiesti non appena perviene quello successivo.

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Roma.

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italie).

For any communication regarding this bulletin please adress only to LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italy). The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung an diese Zeitschrift, Tausch mit anderen Veröffentlichungen, Druchschriften, usw., bitten wir sich an das LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese 91, Rom (Italien) wenden zu wollen.

Anno XXXV - Vol. XIV *(nuova serie)* - Fasc. 1 **Gennaio-Giugno 1959**

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

Bollettino
Di Pesca. Pisci-
coltura
Idrobiol.
V. 35-36
(n.s. 14-15)
1959-1960
3159

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA

Redattore: Prof. GABRIELLA CANNICCI GIACOMETTI

(6110871) Roma 1960 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

INDICE

Spartà Antonio: Maturità sessuale, uova, sviluppo embrionale, larva alla schiusa ed al 2° giorno di vita di *Lepidopus caudatus* White, con cenni sulle variazioni di peso specifico durante lo sviluppo embrionale ..... *Pag.* 5

Cognetti Giuseppe, Santarelli Mario: Ricerche sulle zoocenosi bentoniche del Golfo di Napoli – II: La cosiddetta secca di S. Giovanni a Teduccio..... » 10

De Angelis Costanzo M., Della Valle Rossana: Il ciclo stagionale del plancton in rapporto alle condizioni fisico-chimiche del Mar Piccolo e del Mar Grande di Taranto – I: Nota Preliminare ..... » 21

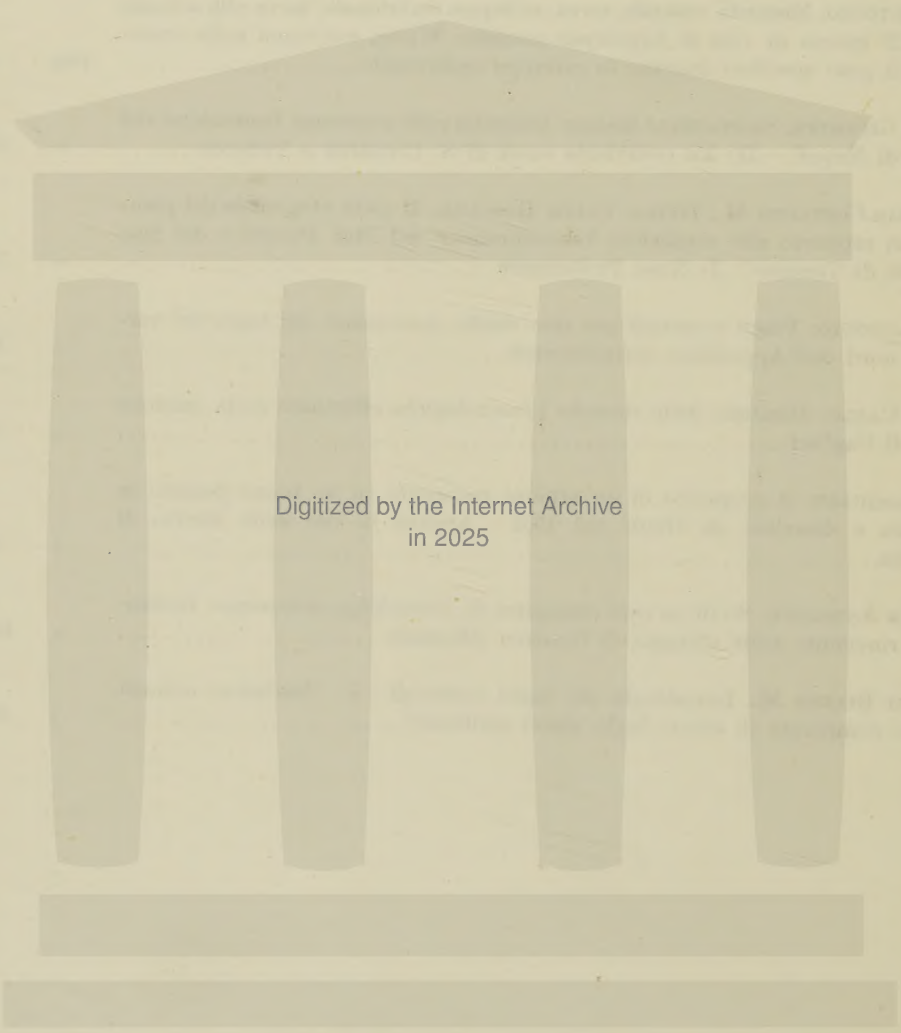
Moroni Antonio: Piano e metodi per uno studio sistematico dei laghi del versante nord dell'Appennino settentrionale..... » 44

Anichini Carlo: Risultati delle ricerche planctologiche effettuate nella stazione fissa di Cagliari ..... » 59

Arena Pasquale: A proposito di un arpione rinvenuto su un tonno pescato in Tunisia e descritto da Heldt nel 1932 – Arpioni in uso nello stretto di Messina ..... » 95

Cavaliere Antonino: Su di un raro esemplare di *Nemichthys scolopaceus* Richardson rinvenuto sulla spiaggia di Ganzirri (Messina)..... » 100

Marcolini Bianca M.: Limnologia dei laghi artificiali – V: Condizioni chimico fisiche comparate di alcuni laghi alpini artificiali ..... » 107



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/bollettino-pesca-piscicoltura-idrobiologia_january-june-1959_35_1

MATURITÁ SESSUALE, UOVA, SVILUPPO EMBRIONALE, LARVA ALLA SCHIUSA ED AL 2° GIORNO DI VITA DI *LEPIDOPUS CAUDATUS* WHITE, CON CENNI SULLE VARIAZIONI DI PESO SPECIFICO DURANTE LO SVILUPPO EMBRIONALE

ANTONIO SPARTÀ

ISTITUTO SPERIMENTALE TALASSOGRAFICO DI MESSINA

La Spadola (*Lepidopus caudatus*) si pesca tutto l'anno, in genere, nella zona dello Stretto, ricadente a Sud della trasversale che congiunge la costa siciliana a quella calabra rispettivamente tra San Raineri e Catona e Tremestieri e Reggio Calabria che rappresenta il limite di maggiore frequenza. Non si escludono, però, località in cui il ritrovo di tale Teleosteo si presenta, in proporzioni limitate, tanto a Nord che a Sud dello Stretto.

Il *Lepidopus* si pesca quasi sempre al largo e ad una profondità non inferiore ai 100 metri o, in casi non molto comuni, a profondità minori.

Recentemente buone raccolte sono state effettuate in altra località denominata « Acqualadrone », che rimane a circa due chilometri da Capo Rasocolmo, ad una profondità sui 200-300 metri. Buone raccolte si fanno pure nelle acque al largo di Scilla e Bagnara sempre alle quote indicate precedentemente.

Si adoperano per la pesca lenze lunghe, che raggiungono il fondo, sulle quali, a distanza variabile dai 150 ai 200 metri, sono legati intorno a 50 braccioli con ami comuni di medie misure: l'esca più comunemente usata è l'estremità terminale dello stesso pesce privata dai raggi delle pinne: vengono utilizzate, altresì, sarde, acciughe, ope ecc. In casi rari giovani Spadole si sono catturate anche con reti a strascico presso la costa ed a profondità minime. Col cianciolo si sono fatte raccolte abbondanti con la lampadara in periodi di pesca di pesce azzurro, specie di piccoli clupeidi dei quali la Spadola si mostra ghiotta.

Come per forme abissali di *Sternoptychidi: Argyropelecus*, *Maurolicus*, ecc., le uova fecondate di questa specie si ritrovano quasi in tutti i mesi dell'anno. Ciò fa ritenere, per la spadola, che la maturazione dei prodotti sessuali sia parziale nel tempo, e l'emissione graduale si estenda a varie stagioni, a differenza di quelle specie di teleostei, tonno, pesce spada ecc., la cui maturità si limita a un mese o poco più nell'anno. Per l'*Argyropelecus* Sanzo (1) riferisce che la presenza di uova fecondate per tutto l'anno, è dovuta alla maturazione di individui in tempi diversi.

Sul periodo di maturità sessuale di *Lepidopus caudatus* diede notizie Lo Bianco (2) che ebbe individui con elementi sessuali maturi nei mesi di ottobre e novembre; uova pelagiche nel *phaoplancton*, principalmente nel *kneophoplancton* nei mesi di marzo-dicembre ed, in questi stessi mesi, stadi postlarvali; egli riporta le caratteristiche delle uova, date dubitivamente dal Raffaele, (3) il quale diede poche notizie anche di una larva al 4° giorno di vita provvista di un processo dorsale molto simile per forma e struttura a quello delle larve dei *Fierasfer* descritte dall'Emery (6) da giustificare l'attribuzione al ciclo evolutivo di tali Teleostei. Il Raffaele (5) in un lavoro successivo fece conoscere due larve una di mm. 8 e l'altra di mm. 12 i cui caratteri lo inducessero a ritenere fondata l'opinione espressa sulla appartenenza delle uova da lui descritte e della larva di mm. 8 dell'Emery al *Lepidopus caudatus*.

Ho potuto avere più volte adulti maturi di tale specie, ed ho tentato la fecondazione artificiale; non riuscita, purtroppo, perchè non perfettamente maturi, in contemporaneità del ritrovo, i prodotti genitali dell'uno e dell'altro sesso. La conoscenza, però, delle precise caratteristiche dell'uovo ovarico maturo, mi diede la possibilità della precisa identificazione di uova, appena fecondate, pescate libere nel plancton dello Stretto, e tenute in coltura in acqua di mare nel laboratorio.

L'uovo ovarico maturo presenta i seguenti caratteri:

1) è sferico e misura mm. 1,60 di diametro;

2) vitello omogeneo; goccia oleosa colorata in rosa più o meno intenso, ed alle volte incolora, misurante 0,40 di diametro con peso specifico di 1.062. Rimane sul fondo del recipiente di coltura ripieno di acqua di mare.

L'uovo pescato libero (fig. 2) ai primi stadi dello sviluppo ripete i caratteri dell'uovo ovarico; presenta un lieve spazio previtellino e una calotta blastodermica a contorno irregolare ad inizio di formazione. Dopo 24 ore (fig. 3) la calotta è ad un terzo del diametro totale ed il peso specifico di 1.028. Si nota, pertanto, una notevole differenza col peso specifico dell'uovo ovarico, misurato in 1.062 in confronto con quello dell'uovo fecondato ed al 2° giorno di sviluppo che è 1.028: questa iniziale diminuzione del peso specifico può attribuirsi alla maggiore maturazione dell'uovo e probabilmente alla presenza dello spazio previtellino ed a cause concorrenti.

Nella figura 4, riprodotta a 48 ore di distanza, l'embrione sviluppato circonda metà del vitello: ha formate le vescicole ottiche primarie, una ventina di segmenti, la vescicola del *Kupfer*, e mostra una serie di cromatofori neri ai lati del tronco, dalla regione cefalica a poco avanti l'estremità terminale, qualche cromatoforo sempre in nero è sparso sulla superficie del vitello presso la goccia: lo spazio previtellino è aumentato.

A 72 ore di sviluppo l'embrione (fig. 5) più esteso in lunghezza mostra l'estremo caudale ripiegato e libero, il cuore che pulsa lentamente, le vescicole ottiche secondarie, un maggior numero di cromatofori, estesi anche nella goccia, e segmenti in aumento. L'uovo galleggia tuttora.

Al quarto giorno di coltura l'embrione copre l'intera circonferenza dell'uovo, ed insieme alla lunghezza presenta una maggiore estensione in altezza del corpo,

sul quale la pigmentazione si concreta in macchie alterne nere, molto ramificate, sul capo, dietro l'occhio ad ai lati del tronco: il cuore pulsa attivamente, e molto sviluppate sono le otocisti con gli otoliti: il vitello è notevolmente diminuito, e lo sbocco anale è presso la fine del vitello: in aumento notevole sono i segmenti.

Nelle figure 7 e 8 sono riprodotte le condizioni dell'embrione al 5° e 6° giorno di coltura: nella prima si nota ancora un accrescimento notevole delle proporzioni del corpo, che raggiungono il massimo nella figura 8, in cui l'estremo caudale del tronco raggiunge la zona corrispondente quasi allo sbocco anale.

A questo stadio, che precede di 12 ore circa la schiusa, l'uovo aumentato di peso specifico si approfonda da raggiungere il fondo del recipiente di coltura e rimanervi. Non si potè determinare il peso specifico nel suo rapporto di aumento dai primi stadi non disponendo di materiale sufficiente.

Dopo sei giorni circa di incubazione, rimanendo alla temperatura ambiente di circa 17°, schiude la larva. Essa (fig. 9) misura in lunghezza mm. 6,20; non è ad inoltrato sviluppo, manca di stomatodeo ed è appena abbozzato lo scheletro branchiale cartilagineo; lo spazio preanale è di mm. 2, doppio il postanale, e mm. 0,20 misura la primordiale caudale corrispondente all'estremo del tronco.

L'occhio grande, è ovaloide e poco dietro si osservano le vescicole auditive. Il vitello ancora relativamente abbondante, si estende per mm. 0,40, ha forma ovaloide con goccia posteriore, che raggiunge il livello della curvatura dello intestino terminale.

L'intestino con lume anteriore relativamente ampio, si va attenuando all'indietro, ripiega in basso, seguendo il contorno della goccia, per aprirsi in una insenatura della primordiale ad un terzo circa della lunghezza totale del corpo. Dietro, ad esso aderente, è bene evidente la vescica urinaria. Delle pinne, solo è presente un lieve abbozzo delle pettorali e dorsalmente, a livello del 1° segmento, s'accenna una precoce formazione a margine rotondeggiante ove si svilupperà il vessillo caratteristico delle forme più progredite.

La pigmentazione è costituita da cromatofori ramificati, neri, disposti, con varia estensione e densità: sul profilo dorsale del capo, attorno alla vescicola olfattiva, dietro l'occhio, sul profilo dorsale dell'intestino anteriore sul margine superiore ed inferiore del vitello e sulla goccia. Tre grosse macchie, ad uguale distanza sono disposte sul profilo dorsale del tronco caudale: l'ultima al troncone caudale si estende in basso a continuarsi, quasi in maniera uniforme, oltre il profilo ventrale. Altra macchia d'identico colore è sul profilo ventrale del tronco caudale ad una certa distanza dall'ano ed a livello intermedio delle prime due dorsali.

Il tronco decorre diritto, degradando in altezza all'indietro.

I segmenti preanali sono in numero di 15 e circa una novantina i successivi.

La larva al secondo giorno di vita (fig. 10) non mostra differenze notevoli da quella precedente. Il vitello ed il lume intestinale sono ridotti, ed attivo è il processo di organizzazione. Si abbozzano la bocca e gli archi branchiali;

progredita è la formazione dorsale relativa al vessillo, e sono presenti piccole pettorali membranose. Il cuore si approssima alla sua posizione definitiva.

Le lunghezze e le altezze degli esemplari descritti sono le seguenti:

	Esemplare di mm.	
	6,20	6,60
LUNGHEZZE:		
dal muso al profilo anteriore dell'occhio	0,14	0,12
diametro dell'occhio	0,36	0,32
dall'occhio al cinto toracico	0,72	0,56
dal cinto toracico all'ano	0,92	1,04
dall'ano all'estremo del tronco	3,82	4,36
Caudale	0,20	0,20
TOTALI	6,20	6,60
ALTEZZE:		
spazio sopra orbitario	0,14	0,24
diametro dell'occhio	0,32	0,32
spazio sottorbitario	0,12	0,10
sul cinto toracico	0,48	0,48
dopo l'ano	0,36	0,40
sul troncone caudale	0,14	0,14

RIASSUNTO

Si dànno notizie sulla pesca, sui periodi di maturità sessuale, e si descrivono le uova, lo sviluppo embrionale e le larve alla schiusa ed al secondo giorno di vita di *Lepidopus caudatus* White, con cenni sulle variazioni di peso specifico delle uova durante lo sviluppo embrionale.

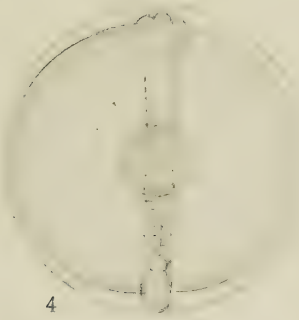
RÉSUMÉ

On donne quelques renseignements sur la pêche, sur les périodes de maturité sexuelle et l'on décrit les oeufs, leur développement embryonnaire et les larves à l'éclosion et au deuxième jour de vie de *Lepidopus caudatus* White, avec des notices sur les variations de poids spécifique des oeufs pendant leur développement embryonnaire.

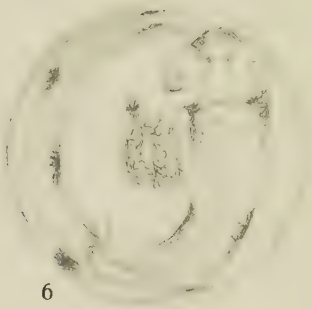
SUMMARY

News on fishing and sexual maturity periods of *Lepidopus caudatus* White are given with description of eggs, embryonic development, larvae at moment of their hatch and at their second day of life. Mention also is given on variations of specific gravity eggs during their embryonic development.

1

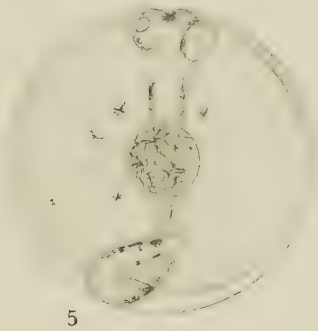


4

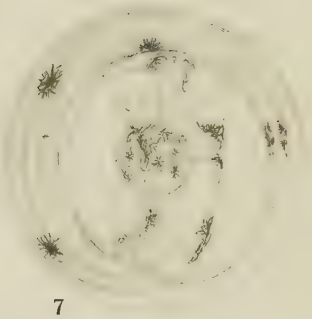


6

2



5

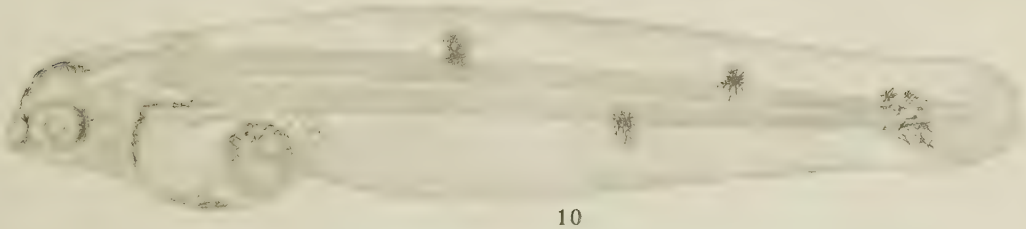


7

3

8

9



10

BIBLIOGRAFIA

1) Sanzo L. (1928): *Uova sviluppo embrionale stadi larvali post-larvali e giovanili di Sternoptychidae e Stomiatidae - Sternoptychidae* - 1) *Argyropelecus hemigymnus Cocco.* «R. Comitato Talassografico Italiano». 2) Monografia.

2) Lo Bianco S. (1909): *Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli.* «Mitth. Zool. Stat. Neapel», *19*, 513.

3) Raffaele F. (1888): *Le uova galleggianti e le larve dei teleostei del Golfo di Napoli.* « Mitth. aus der Zool. Stat. zu Neapel », *8,1.*

4) Idem (1889): *Metamorfosi del Lepidopus caudatus.* « Boll. Soc. Natur. Napoli », Anno 3.

5) Emery C. (1885): *Contribuzioni all'Ittiologia.* « XV Mitth. a. d. Zool. Stat. zu Neapel », 6.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Uovo ovarico di *Lepidopus caudatus.*
Fig. 2. — Uovo pescato libero ai primi stadi di sviluppo.
Fig. 3. — Uovo riprodotto dopo 24 ore dal precedente n. 2.
Fig. 4. — Uovo riprodotto a 48 ore di distanza.
Fig. 5. — Uovo riprodotto a 72 ore di sviluppo.
Fig. 6. — Uovo riprodotto al 4° giorno di coltura.
Fig. 7. — Uovo riprodotto al 5° giorno di coltura.
Fig. 8. — Uovo riprodotto al 6° giorno di coltura.
Fig. 9. — Larva alla schiusa.
Fig. 10. — Larva al 2° giorno di vita.

RICERCHE SULLE ZOOCENOSI BENTONICHE DEL GOLFO DI NAPOLI

II – *LA COSIDDETTA SECCA DI SAN GIOVANNI A TEDUCCIO* [1]

GIUSEPPE COGNETTI – MARIO SANTARELLI
ISTITUTO DI ZOOLOGIA DELLA UNIVERSITÀ DI MODENA E STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI

Nel tratto antistante le località di San Giovanni a Teduccio e Petrarsa, lungo la costa Nord Est del Golfo di Napoli alla distanza di 500 metri circa dalla spiaggia, si trova un banco roccioso noto ai pescatori sotto il nome di Secca di San Giovanni (Funk, 1927; Ranzi, 1930) (fig. 1).

Le rocce sono comprese fra ampie zone di sabbia che iniziano dalla costa e la distesa fangosa che, come è noto, costituisce il fondo di tutta la zona centrale del Golfo di Napoli. La larghezza di questa formazione rocciosa si aggira sui 500 metri e la profondità, al limite fra roccia e sabbia, è di 5-10 metri circa e, fra roccia e fango, di 25-30 metri. La morfologia del fondo, caratterizzata da un alternarsi di zone rilevate rocciose e zone depresse fangose e sabbiose che decorrono più o meno perpendicolarmente alla direzione della costa con dislivelli di qualche metro, è di notevole interesse. Se si considera infatti l'estrema vicinanza del cono vesuviano e la generale morfologia della regione costiera appare probabile l'ipotesi che i tratti rilevati corrispondano a propaggini estreme delle colate laviche.

La Secca di San Giovanni a Teduccio non è dunque una « secca » nel senso di Lo Bianco (1909). Secondo questo A. con questo nome si intende una zona rocciosa di origine vulcanica che si solleva dal fango del Golfo pur rimanendo a profondità notevole come è il caso ad esempio della Secca di Chiaia e della Secca di Benda Palummo.

Il prelevamento del materiale è stato eseguito durante tutti i mesi dell'anno. Per i dragaggi in questa zona la « gangamella » non è molto indicata data l'irregolarità del fondo; ci siamo serviti perciò di una robusta draga triangolare e talvolta dell'« ingegno ». Per la descrizione dei due primi arnesi rimandiamo alla monografia del Lo Bianco (1909); per la descrizione dell'« ingegno » alla monografia del Cognetti (1957).

Flora e fauna dei fondi antistanti San Giovanni a Teduccio

Le raccolte, specialmente quelle eseguite con dragate parallele alla costa, hanno fornito una mescolanza di piante e animali tipici di fondi rocciosi e di fondi fangosi come risulta dagli elenchi dei paragrafi che seguono. Alla fine di questa enumerazione sarà possibile ricostruire il caratteristico alternarsi di formazioni di fango e di roccia in questa zona ristretta e caratteristica del Golfo.

---

[1] Ringraziamo i professori Malatesta e Ruffo che ci sono stati di grande aiuto per la classificazione di molte specie.

Monocotiledoni. — Sui campi sabbiosi sono frequenti in alcune zone prossime alla riva ciuffi di *Posidonia oceanica* Del.; sempre sulla sabbia a pochi metri di profondità, vive in alcuni punti la *Zostera nana* Toth.

Alghe. — Sulle rocce più vicino a riva si raccolgono *Ulva lactuca* L. e *Bryopsis halymeniae* Berth. Le altre specie si distribuiscono più o meno uniformemente su tutto il fondo roccioso. Frequente è la *Phyllophora nervosa* Grev. spesso con epifita *Caulacanthus ustulatus* Mert. e *Dermatholiton pustulatum* Fosl., la *Rhodymenia ligulata* Zan., *Cryptonemia lomation* Berth., con epifita *Acrosorium uncinatum* G. Ag., *Sebdenia monardiana* Berth., *Peyssonelia rubra* Grev., *P. polimorpha* Zan., *Lithothamnion philippi* Fosl., *Lithophillum expansum* Phil., *Vidalia volubilis* L., *Antithamnion cruciatum* Ag. Più rara *Halimeda tuna* Ell. e Sol., talvolta con epifita il *Ceramium bertholdi* Funk, *Cystoseira montagnei* G. Ag., *Apoglossum ruscifolium* Turn.

La *Sebdenia monardiana* è frequentissima tutto l'anno. Sugli altri fondi rocciosi del Golfo, anche alla medesima profondità della zona da noi studiata, non si raccoglie mai in così grande quantità.

Poriferi. — Sulle rocce del fondo i Poriferi sono ben rappresentati. Al limite fra roccia e fango di uno dei tanti canali fangosi abbiamo raccolto due grandi esemplari di *Calyx nicaensis* Risso. Frequenti a 25 metri circa di profondità sono *Cliona viridis* Fischer, *Spirastrella bistellata* O. S., *Halichondria panicea* Pallas, *Himeniacidon caruncola* Bowerbank. Più vicino a riva, a circa 7-10 metri di profondità, numerosi sono gli esemplari di *Clathrina coriacea* Mont. e *Leucetta solida* O. S.

Celenterati. — Nei canali fangosi a 25-30 metri di profondità abbiamo raccolto qualche raro esemplare di *Pteroeides griseum* Boh. e *Alcyonium palmatum* Pal. Sulle rocce sono frequenti i Madreporari largamente rappresentati da *Cladocora stellaria* Edw. i cui individui vivono in grandi ammassi compatti. Questa specie qui frequentissima è più rara nelle altre zone del Golfo anche alla stessa profondità della zona da noi esaminata. Abbiamo raccolto inoltre vari esemplari di *Cariophillia cyatus* Lmk. aderente ai ciottoli del fondo, *Eunicella verrucosa* Pallas, *Adamsia palliata* Boh.

Turbellari. — I Turbellari sono rappresentati da *Thysanozoon brocchii* Grube e da vari esemplari dei generi *Stichoplana* Ehrenberg, *Leptoplana* Ehrenberg e *Cestoplana* Lary. Di questi tre generi non è stato possibile determinare la specie a causa delle difficoltà che presenta il gruppo e mancando uno specialista che ci venisse in aiuto.

Nemertini. — Nelle zone meno profonde è frequente il *Cerebratulus lacteus* Leidy. A maggiore profondità si rinvengono con una certa frequenza, *Carinella superba* Kölliker, *Baseodiscus delineatus* Delle Chiaje e varie specie del genere *Tetrastemma* Ehrenberg.

Briozoi. — Comunissimo sui fondi rocciosi a 20-30 metri di profondità è il *Myriozoum truncatum* Pallas, frequente anche sugli altri fondi del Golfo fino a 60 metri circa di profondità. Più rari *Schizoporella unicornis* Johnson, *Retepora mediterranea* Smith, *Bicellaria ciliata* L., *Tubicellaria cereoides* Ellis, *Frondipora verrucosa* Lmk., *Flustra papyrea* Pallas.

Policheti. — Nelle zone confinanti con la sabbia alla profondità di circa 10 metri si rinviene ancora qualche specie di Sillidi tipica della scogliera sommersa, come *Syllis spongicola spongicola* Grube, *S. prolifera* Krohn (rarissima), *Trypanosyllis zebra* Grube, *Pterosyllis formosa* Clp., *Grubea clavata* Clp., *Exogone gemmifera* Pagenstecher, *E. verugera* Clp., *Autolytus aurantiacus* Clp., *A. macrophthalmus* Marenzeller. Questi Sillidi divengono più rari o spariscono addirittura nelle zone più profonde.

Nei canali fangosi sono frequenti *Nereis caudata* Delle Chiaje, *Lumbriconereis impatiens* Clp., *Aphrodite aculeata* L.; *Hermione hystrix* Savigny è frequente nelle zone a fondo sabbioso detritico.

Sul fondo roccioso a 20-25 metri di profondità sono frequentissimi: *Salmacina dysteri* Huxley, *Serpula vermicularis* L., *Protula intestinum* Lmk. Fra gli Spionidi *Nerine cirratulus* Delle Chiaje, *Pygospio elegans* Clp., *Polydora ciliata* Johnston. Piuttosto rara è invece la *Spirographis spallanzani* Viviani, che nel Golfo è comunissima a 7-8 metri di profondità sui fondi sabbiosi dove vive la *Caulerpa.* Sempre a 20-25 metri abbiamo raccolto fra i Fillodocidi *Eulalia sanguinea* Oersted, *E. viridis* Müller, *Eteone picta* Qfg.. Fra gli Esionidi *Oxydromus propinquus* Marion & Bobretzky. Fra i Sillidi *Syllis gracilis* Grube, *S. variegata variegata* Grube, *Eurysyllis tuberculata* Ehlers, *Xenosyllis scabra* Ehlers, *Eusyllis lamelligera* Marion & Bobretzky, *Sphaerosyllis hystrix* Clp., *Autolytus pictus* Ehlers, *A. lugens mediterraneus* Cognetti. Fra i Nereidi, *Nereis falsa* Qfg., *N. zonata* Malmgren, *N. fucata* Savigny, *Perinereis cultrifera* Grube, *P. macropus* Clp., *Platynereis coccinea* Delle Chiaje. Fra gli Eunicidi, *Arabella geniculata* Clp.

Crostacei. — Sul fondo sabbioso si raccolgono comunemente *Crangon vulgaris*, *Diogenes pugilator*, *Paguristes oculatus* Fabr., *Pagurus arrosor* Herbst, *P. calidus* Risso, *P. striatus*, *Munida bamffia* Penn., *Ilia nucleus* L., *Portunus corrugatus* Penn., *P. depurator* L., *Leander squilla* L., *L. serratus* Penn. Sulle foglie di *Posidonia* abbiamo trovato talvolta *Idotea hectica Pallas.*

Sul fondo roccioso a 20-30 metri di profondità vivono *Clibanarius misanthropus* Risso, *Galatea squamifera* Leach, *G. intermedia* Lilljeborg, *G. strigosa* L., *Dromia vulgaris* M. Edw., *Pilumnus hirtellus* L., *Lambrus angulifrons* Latr., *Maja squinado* Rond., *M. verrucosa* M. Edw., *Pisa nodipes* Leach, *Herbstia condyliata* Herbst, *Inachus dorsettensis* Penn., *Macropodia rostrata* L., *M. longirostris* Fabr.

Gli Anfipodi sono rappresentati da numerose specie fra le quali *Lilljeborgia mixta* Schell., *Erichtyionius brasiliensis* Dana, *Corophium sextoni* Crawf., *Leucothoe spinicarpa* Abildg., *Pherusa fucicola* Leach, *Perrierella audouiniana* Bate, *Dexamine spinosa* Mont., *Phtisica marina* Slabber, *Nototropis guttatus* Costa, *Perioculodes longimanus* Bate & West.

Molluschi. — Sul fondo sabbioso non molto profondo sono frequenti *Natica josephinae* Risso, *N. millepunctata* Lmk., *Tellina pulchella* L., *Venus verrucosa;* nei canali fangosi *Turritella communis* Risso, *Nassa mutabilis*, *Aporrhais pespelecani* L., *Murex brandaris* L., *Dentalium vulgare* Costa, *Cerastoderma tuberculatum* L.

Sulle rocce più prossime alla riva vivono *Chiton olivaceus* Spengler e *Acanthochites discrepans* Brown. Queste due specie sono rappresentate da scarsissimi individui. Rare sono pure *Conus mediterraneus* Bruge, *Columbella rustica* L.. Più comuni a maggiore profondità sono *Caliptraea chinensis* L. che si trova anche su fondo sabbioso sulle valve di Lamellibranchi morti, *Vermetus arenarius* L., *Ceritium vulgatum* Bruguièr, *Murex trunculus* L. (questa specie si rinviene anche nella sabbia mista a fango), *Anomia ephippium* L., *Pecten jacobaeus* L. (che si trova anche sulla sabbia grossolana), *Chlamis opercularis*, L., *C. varia* L., *C. clavata* Poli, *Arca tetragona* Poli.

In primavera abbiamo raccolto due specie di Nudibranchi, *Aplysiella virescens* Risso e *Doris verrucosa* L.

Echinodermi. — Fra i ciuffi di *Posidonia* nelle zone più vicino alla costa abbiamo raccolto qualche *Psammechinus.*

Alla profondità di 10-15 metri frequenti sono *Paracentrotus lividus* Lmk. e *Arbacia lixula* L.; queste due specie sono rare a maggiore profondità dove invece diviene molto più frequente *Sphaerechinus granularis* Lmk.

Fra gli Asteroidi abbiamo raccolto nei canali fangosi e sabbiosi *Astropecten aurantiacus* L., *Luidia ciliaris* Phil. (un solo esemplare), *Pentagonaster placenta* (un solo esemplare).

Sulle rocce come sulla sabbia a varia profondità a seconda della stagione, è comunissima *Antedon mediterranea* Lmk.; frequenti sul fondo roccioso *Echinaster sepositus* Gray, *Ophidiaster ophidianus* Lmk., *Marthasterias glacialis* L., *Hacelia attenuata* Gray, *Ophiothrix fragilis* Abildg.

Tunicati. — Al limite fra roccia e fango abbiamo raccolto alcuni esemplari di *Diazona violacea* Sav. e di *Ascidia mentula* Muller. Sulle rocce qualche individuo di *Polycitor costai* Della Valle, *Didemnyum maculosum* M. Edw., *Halocinthia papillosa* L.

Come risulta dall'elenco delle specie la fauna di questa regione non può definirsi ricca. Questo fatto che può dipendere dall'assenza di substrato calcareo ma anche dal prolungato ristagno di nafta, bitume e rifiuti di ogni genere, sembra contrastare con l'esuberanza della fauna che si riscontra nei distretti calcarei del Golfo quali le coste di Capri e della Penisola sorrentina.

La pesca nella zona antistante a San Giovanni a Teduccio

La pesca viene effettuata durante tutto l'anno con i tremagli, le nasse e i palamiti. Per la descrizione di questi attrezzi rimandiamo ai lavori del Police (1910) e del Costa (1870). Per la conoscenza dei nomi italiani e dialettali

degli animali segnalati rimandiamo al Police (1912) e al Palombi e Santarelli (1953).

Il seguente elenco degli animali rinvenuti e i relativi dati sulla frequenza delle singole specie sulla cosiddetta Secca e sulle zone limitrofe è stato compilato grazie alla collaborazione dei pescatori di San Giovanni a Teduccio e alla esperienza personale di uno di noi (Santarelli). L'elenco comprende esclusivamente le specie rinvenute in questa zona.

Crostacei. — Ai margini dei fondi rocciosi vengono pescati in tutti i mesi dell'anno con le nasse e talora coi tremagli, le seguenti specie: *Homarus vulgaris* M. Edw., *Palinurus vulgaris* Latreille, *Scyllarides latus* Latr., *Scyllarus arctus* L., *Maja squinado* Rond.. Ad eccezione di *Homarus vulgaris* e *Scyllarides latus* che vengono pescati piuttosto raramente, le altre specie sono abbastanza frequenti. *Maja squinado* si pesca più abbondantemente nei mesi invernali.

Cefalopodi. — Sulla roccia e ai margini fra roccia e fango si catturano: *Octopus vulgaris* Lmk., *O. macropus* Risso, *Eledone moschata* Lmk.. L'*O. vulgaris* e l'*Eledone moschata* sono frequenti a causa delle molte fenditure e buche che si trovano nelle rocce del fondo. La cosiddetta Secca di San Giovanni è perciò la zona più ricca di polpi del Golfo di Napoli. La pesca si effettua durante tutto l'anno con nasse e palangresi. *O. macropus* è invece molto raro; solo in primavera e estate si cattura qualche individuo.

Sul fondo fangoso e arenoso durante i mesi invernali sono comunissimi *Sepia fillouxi* Lafont e *Loligo vulgaris* Lmk. Queste due specie in estate vengono invece pescate anche sui fondi rocciosi dove gli individui si recano per deporre le uova.

Selaci. — La pesca dei Selaci viene generalmente effettuata coi palangresi e col tremaglio. Si catturano le seguenti specie: *Scyliorhinus canicula* L., *S. stellaris* L., *Squatina squatina* L., *Torpedo ocellata* Risso, *T. marmorata* L., *Raja clavata* L., *Trygon pastinaca* L.. Tutte queste specie vivono su fondo arenoso e fangoso e sono più frequenti nei mesi invernali.

Attinotterigi. — Sui fondi rocciosi nei mesi estivi vengono pescate con maggior frequenza che nelle altre stagioni, le seguenti specie: *Corvina nigra* L., *Sargus sargus* L., *S. vulgaris* Geoffr., *S. annularis* L., *Pagellus bogaraveo* Brun., *Box salpa L.*. In inverno sono frequenti *Mullus surmuletus* L., *Cantharus cantharus* L.. Durante tutto l'anno si pescano: *Charax puntazzo* Gmel., *Scorpaena scrofa* L., *S. porcus* L., *Conger conger* L., *Muraena helena* L.. Occasionali sono *Crenilabrus pavo* Cuv. e *Pomatomus saltator* L.

Sul fondo a Posidonia vengono pescati: *Labrus turdus* L., frequente tutto l'anno, *L. festivus* L., rarissimo, *Sparus auratus* L., frequente specialmente in maggio e giugno, *Pagellus centrodontus* Delar., *Box boops* L., più frequenti nei mesi estivi.

Nella sabbia e sul fondo detritico vivono: *Pagrus pagrus* L., *Oblata melanura* L., *Trachurus trachurus* L., che si pescano abbondantemente nei mesi

estivi, *Lithognathus murmirus* L., *Lophius piscatorius* L., frequenti tutto l'anno, *Julis yulis* L., *Gobius paganellus* L., *Blennius ocellaris* L..

Specie esclusive dei fondi sabbiosi sono: *Trachinus dracho* L., *T. araneus* Cuv., *Uranoscopus scaber* L. che si pescano frequentemente tutto l'anno.

Su tutta la zona antistante a San Giovanni a Teduccio si pesca poi abbastanza frequentemente il *Dentex dentex* L. In primavera e estate gli individui di questa specie si catturano sulla roccia e al limite fra roccia e fango con le nasse e tremagli. In autunno e in inverno gli individui si spostano sui fondi fangosi più profondi e quivi vengono pescati coi palangresi.

Come risulta dalla lista il numero delle specie che durante l'anno vengono pescate è abbastanza elevato. Però il numero degli individui è in costante diminuzione, almeno per la maggior parte delle specie. In altre zone del Golfo invece come ad esempio la cosiddetta Secca della Gaiola che presenta un fondale simile a quello della zona antistante San Giovanni a Teduccio, pur non esistendo statistiche precise, è però un dato di fatto che i pescatori fanno pescate molto più abbondanti. Si pescano normalmente le stesse specie di fondi rocciosi che si trovano sulla Secca di San Giovanni a Teduccio però il numero degli individui è assai maggiore almeno per la maggior parte di esse. Ciò è dovuto principalmente al fatto che nella zona di San Giovanni più che nelle altre zone del Golfo l'acqua è spesso inquinata da nafta e da materiali di rifiuto che vengono scaricati in mare dai vicini stabilimenti industriali e dalle numerose navi.

Conclusioni

Lo studio sistematico dei fondi antistanti a San Giovanni a Teduccio si è rilevato interessante per il seguente ordine di fatti:

1) in uno spazio relativamente breve si alternano perpendicolarmente alla costa zone rilevate rocciose e zone depresse fangose su ciascuna delle quali vive una fauna e una flora caratteristica di queste due facies. Ciò ci ha permesso di fare dei confronti precisi con le popolazioni delle due facies agli stessi livelli;

2) la graduale inclinazione di tutto il fondo ci ha permesso di seguire il succedersi delle biocenosi delle due facies da una profondità di 5-10 metri circa fino ad una massima di 30;

3) la distribuzione della fauna e della flora non giustifica il nome di « secca » che viene erroneamente attribuito a questa zona.

Facies dei fondi molli. — Sui campi di sabbia e Posidonia, a confine col margine superiore dello zoccolo roccioso, con una sola dragata, si raccolgono specie tipiche della sabbia del Piano infralittorale quali *Natica*, *Cardium*, *Astropecten* e delle praterie di *Posidonia* come *Idotea* e *Psammechinus*. Nelle zone depresse più profonde il fondo è fangoso e in alcuni tratti mescolato a sabbia. Appaiono qui *Turritella*, *Aphrodite*, *Dentalium*, *Aporrhais* tutte specie che troviamo anche sui campi di fango a confine col margine inferiore dello zoccolo roccioso. Insieme a queste specie si raccolgono allora *Luidia*, *Anseropoda*, *Pte-*

rocides, *Pennatula*, specie queste che, come è noto, sono tipiche dei fanghi profondi. In alcuni tratti fra roccia e fango il fondo si arricchisce di detrito e di sabbia grossolana. Si raccolgono quivi con maggior frequenza *Hermione*, *Pecten*, *Murex brandaris*, *Pennatula*.

Facies dei fondi duri. — Parallelamente al succedersi delle specie dei fondi molli si ha sulle vicine strisce rocciose il succedersi della fauna e della flora caratteristiche dei fondi duri. Ad una fauna legata ai popolamenti vegetali fotofili si sostituisce gradualmente una fauna più propria dei popolamenti vegetali sciafili. Dato che lo zoccolo roccioso alla profondità di 30 metri si continua con l'ampia distesa dei fanghi, i popolamenti algali del margine inferiore delle rocce non fanno seguito a quelli caratteristici dei fondi a Coralline. A questa profondità si ha lo sviluppo accanto ad alghe che nel Golfo troviamo poi predominanti sui fondi rocciosi a 40 metri ed oltre di profondità, quali ad esempio *Lithothamnion philippi*, *Lithophillum expansum*, *Phyllophora nervosa*, ecc., altre specie vegetali quali *Sebdenia monardiana*, *Peyssonelia rubra*, ecc., che caratterizzano quella zona di transizione fra le alghe fotofile quali *Bryopsis* ed *Ulva* e le alghe incrostanti. Questo popolamento algale è in rapporto con l'apparizione delle prime alghe calcaree (Perès e Picard, 1955).

Nella figura 2 sono schematizzate le forme più vistose e comuni appartenenti ai fondi duri e molli che nella zona da noi esaminata vivono adiacenti le une alle altre. I rapporti quantitativi della frequenza delle diverse specie sono solo grossolanamente indicativi data l'impossibilità di procedere a una rigorosa indagine quantitativa su di un fondo estremamente accidentato.

Risulta chiaro dallo schema la effettiva separazione ambientale di specie che nei dragaggi effettuati parallelamente alla costa vengono portati alla superficie in una mescolanza a prima vista sconcertante. Con dragate perpendicolari si raccoglie invece generalmente materiale di una sola delle due facies.

Le vere Secche del Golfo non presentano questa apparente compenetrazione dei due ambienti. Si tratta infatti, come abbiamo detto all'inizio, di speroni rocciosi che si sollevano dai campi di fango e sui quali si sviluppa la biocenosi corallina. È quindi più esatto definire la zona da noi studiata invece che col termine di Secca con quello più appropriato di Ciglio. È chiaro infatti che la cosiddetta Secca di San Giovanni è una zona di transizione fra il piano infralittorale e il piano circalittorale secondo le nuove denominazioni proposte recentemente da Perès (1957).

Questo alternarsi di fondi in uno spazio relativamente ristretto permette tuttora ai pescatori di San Giovanni a Teduccio e di Santa Lucia, malgrado l'accennato impoverimento della fauna, di esercitare in questa zona una discreta attività peschereccia in cui si alternano i vari tipi di pesca che sono caratteristici del Golfo di Napoli. Per cui come le biocenosi di questa zona si possono considerare un compendio delle biocenosi di gran parte del Golfo, così gli animali commestibili consentono, per la loro varietà, di esercitare davanti a San Giovanni a Teduccio gran parte delle attività pescherecce delle coste del Golfo di Napoli.

Riassunto

Sui fondi antistanti a San Giovanni a Teduccio si alternano perpendicolarmente alla costa, zone rilevate rocciose e zone depresse fangose e sabbiose. Su ciascuna di esse vivono una fauna e una flora caratteristiche delle due facies. In base alle specie raccolte, che sono elencate nel lavoro, è stato perciò possibile effettuare dei confronti precisi fra i popolamenti delle due facies agli stessi livelli. La graduale inclinazione di tutto il fondo ha permesso di seguire il succedersi parallelo dei due tipi di biocenosi da 5 a 30 metri di profondità circa. Dalle ricerche effettuate risulta che la distribuzione della fauna e della flora non giustifica il nome di « secca » che viene generalmente attribuito a questa zona che è da considerarsi di transizione fra il piano infralittorale e quello circalittorale.

La varietà dei fondi fa sì che i prodotti della pesca (elencati nel lavoro) siano costituiti da numerose specie. Benchè il numero degli individui sia in costante diminuzione è possibile in questa zona, appunto per la sopraccennata varietà del fondo, esercitare una discreta attività peschereccia in cui si alternano i vari tipi di pesca caratteristici del Golfo di Napoli.

Résumé

Sur les fonds de San Giovanni à Teduccio, alternent perpendiculairement à la côte, des zones relevées, rocheuses, et des zones déprimées, boueuses et sableuses. Sur chacune d'elles vit une faune et une flore caractéristiques de ces deux faciès. D'après les espèces récoltées, qui sont celles énumérées dans notre travail, il a été possible d'effectuer des comparaisons précises entre les peuplements des deux faciès aux mêmes niveaux. L'inclinaison graduelle de tout le fond a permis de suivre la succession parallèle des deux types de biocénoses, de 5 à 30 mètres de profondeur environ. De ces recherches il résulte que la distribution de la faune et de la flore ne justifie pas le terme de « sèche » qui est généralement attribué à cette zone en la considérant comme une transition entre l'étage infra-littoral et l'étage circa-littoral proprement dit.

La variété des fonds est telle que les produits de la pêche (énumérés dans le travail) sont constitués de nombreuses espèces. Bien que le nombre des individus soit en constante diminution, il est possible dans cette zone, précisément en raison de la variété, signalée plus haut, du fond, d'exercer une activité de pêche, modérée, où alternent les types variés de pêche, caractéristiques du golfe de Naples.

Summary

On the bottom of the sea off S. Giovanni a Teduccio rocks and lower zones of mud and sand alternate perpendiculary to the coast.

On each of these facies lives characteristic fauna and flora.

According to the species collected and listed in the work, it has been possible to make a precise comparison between the population of the two facies at the same level.

The gradual inclination of the bottom from about 5 to 30 mts of depth has made possible to follow the successive parallels of the two types of biocenosis. From the research made it results that the distribution of the fauna and flora does not just define the « shoal » which must be considered transitional between the infra-litoral and circa-litoral levels.

The variety of the bottom allows the product of fishing listed in the work to contain numerous species.

Although the number of fish is always diminishing, it is possible, in this zone, just because of the above mentioned variety of the bottom, to follow a certain amount of fishing in which the various types of fishing characteristic of the Gulf of Naples can take place.

BIBLIOGRAFIA

Bacci, G. (1946): *Ricerche sulle zoocenosi bentoniche del Golfo di Napoli* - 1°) *La Secca di Benda Palummo.* « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », *7*, 158-178.

Cognetti, G. (1957): *I Sillidi del Golfo di Napoli.* « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », *30*, 1-100.

Costa, A. (1870): *La pesca nel Golfo di Napoli.* « R. Ist. incoraggiamento Napoli », *7*, 1.

Funk, G. (1927): *Die Algen vegetation des Golfes von Neapel.* « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », *7*, 1-507.

Lo Bianco, S. (1909): *Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli.* « Mitth. Zool. Stat. Neapel », *19*, 513-761.

Palombi, A. - M. Santarelli (1953): *Gli animali commestibili dei mari d'Italia.* Milano.

Penso, G. (1940): *Dizionario dei nomi scientifici e dialettali dei prodotti della pesca.* « Boll. pesca pisc. idrob. ». Roma, *16*, 41-101.

Perès, J. (1957): *Le problème de l'etagement des formations benthiques.* « Travaux Stat. mar. Endoume », *12*, 1-21.

Perès, J. e J. Picard (1955): *Biotopes et biocenoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique Nord Oriental.* « Arch. Zool. Exp. Gen. », *92*, 1-70.

Police, G. (1910): *La pesca nel Golfo di Napoli. La pesca con le nasse.* « Atti R. Ist. incoraggiamento Napoli », *8*, 1.
(1912): *Elenco dei nomi dialettali dei principali pesci di mare e di acqua dolce nel distretto peschereccio del mercato di Napoli col corrispondente nome scientifico.* « Riv. mensile pesca idrob. », *15*, 81.

Ranzi, S. (1930): *La distribuzione della vita nel Golfo di Napoli.* « Atti XI Congresso geogr. it. », *2*, 1.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Zona delle pescate davanti San Giovanni a Teduccio. La posizione della zona del Golfo è indicata in alto a destra. Le carte finora disponibili non forniscono indicazioni sull'alternanza dei fondi rocciosi e fangosi perpendicolarmente alla costa.

Fig. 2. — Variazioni della distribuzione delle specie più rappresentative dei fondi di San Giovanni a Teduccio, con profondità (sulle ordinate), nei fondi duri (in alto a destra) nei fondi molli (in basso a sinistra) e in fondi di transizione. — Fondi duri: 1) *Arbacia*, 2) *Columbella*, 3) *Paracentrotus*, 4) *Conus*, 7) *Echinaster*, 8) *Chiton*, 13) *Antedon* (non stabile), 16) *Cladocora*, 17) *Ophiothrix*, 18) *Pilumnus*, 21) *Sphaerechinus*, 22) *Gorgonia*, 23) *Cynthia*, 26) *Lambrus*, 27) *Myriozoum*, 30) *Protula*. — Fondi molli: 5) *Venus*, 6) *Natica josephinae*, 9) *Nassa*, 10) *Natica millepunctata*, 11) *Ilia*, 12) *Tellina*, 14) *Diogenes*, 19) *Turritella*, 20) *Murex brandaris* (non stabile), 24) *Astropecten*, 25) *Eupagurus*, (non stabile), 28) *Aporrhais*, 31) *Dentalium*, 33) *Aphrodite*, 34) *Luidia*. — Fondi di transizione: 15) *Hermione*, 29) *Chlamis* (non esclusiva), 32) *Pennatula* (non esclusiva).

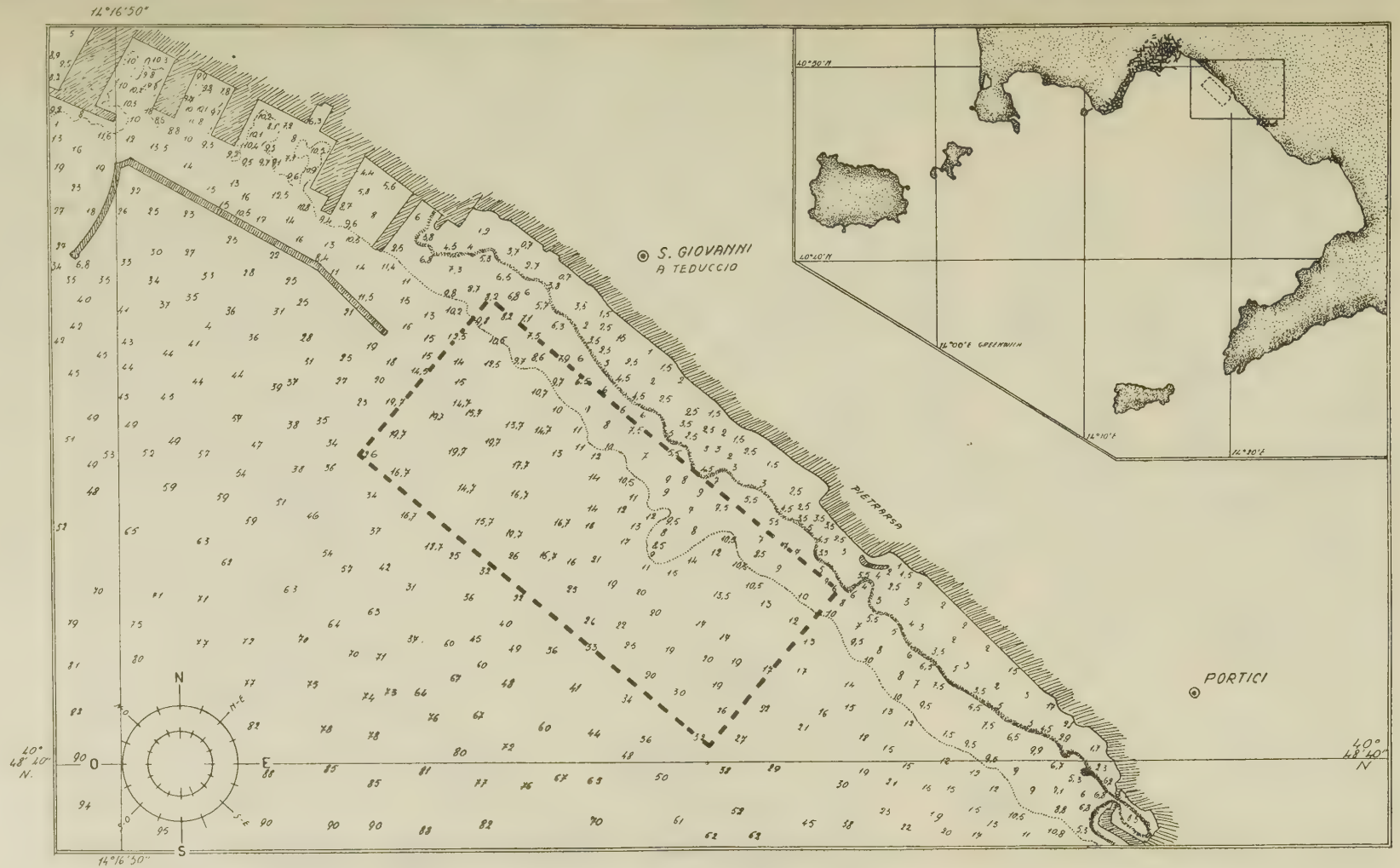

14°16'30"
S. GIOVANNI
A TEDUCCIO
PIETRARSA
PORTICI
40°
48' 40"
N.
N
S
E
O
14°16'30"

FIG. 1.

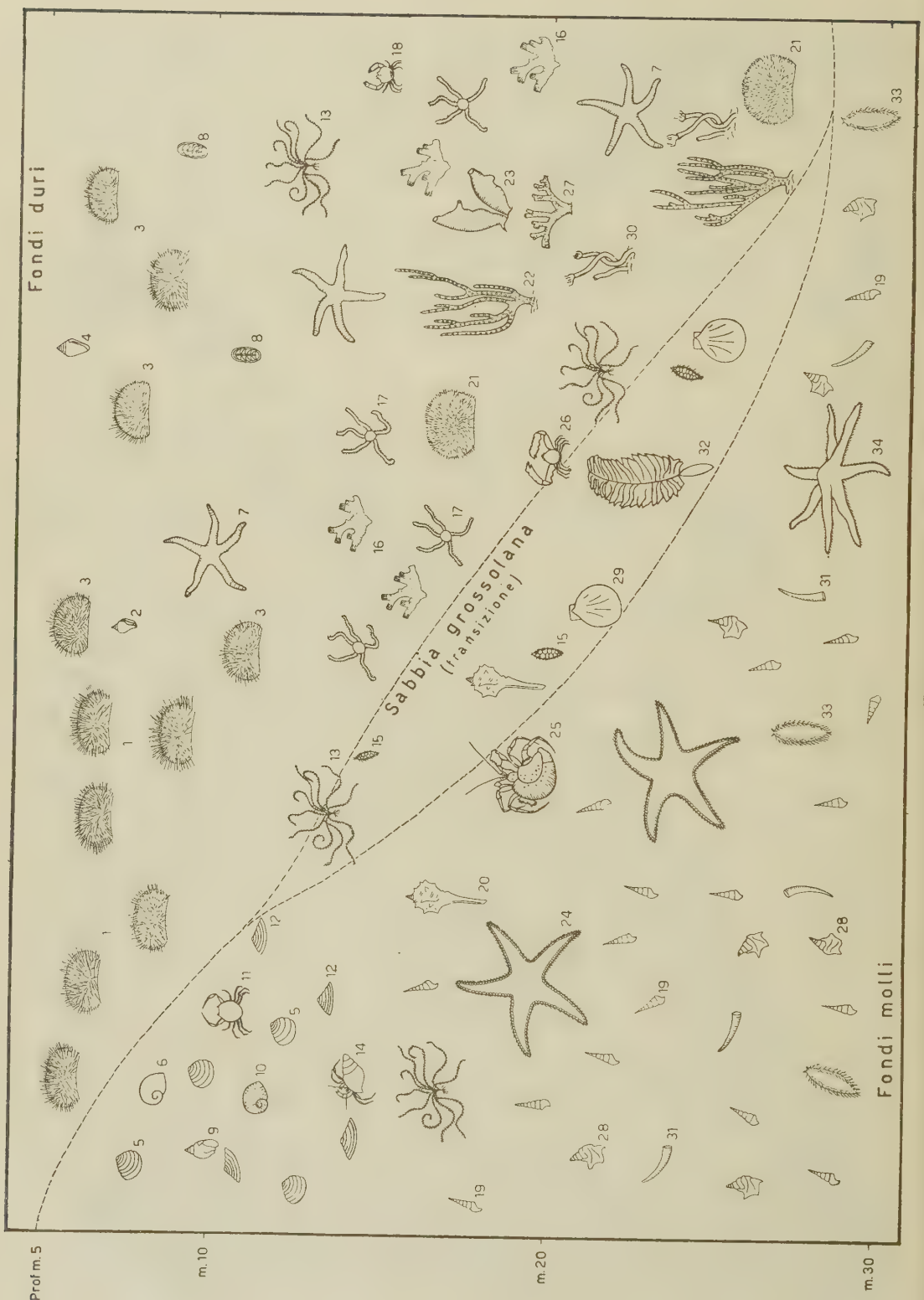

Fondi duri
Sabbia grossolana
(transizione)
Fondi molli
Prof m. 5
m. 10
m. 20
m. 30

Fig. 2.

IL CICLO STAGIONALE DEL PLANCTON IN RAPPORTO ALLE CONDIZIONI FISICO-CHIMICHE DEL MAR PICCOLO E DEL MAR GRANDE DI TARANTO

I – *NOTA PRELIMINARE*

COSTANZO M. DE ANGELIS – ROSSANA DELLA VALLE [1]

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA DI ROMA

Generalità

Con la denominazione di Mar Piccolo e Mar Grande di Taranto si intendono i due specchi di mare, all'interno del golfo omonino, che vengono tra l'altro usati come ottimo porto naturale.

Il Mar Piccolo risulta formato da due bacini che si allungano in direzione NE-SW ai quali viene dato il nome di *primo seno*, il minore, più esterno, e *secondo seno* il maggiore; il loro perimetro totale è di circa km. 25,5 e la superficie di km. 20. Comunicano con il Mar Grande per mezzo di un canale navigabile lungo circa m. 58 e profondo m. 12 e di un secondo canale chiamato di Porta Napoli; tra questi resta compresa la così detta città vecchia.

I due seni hanno una profondità media di m. 12 il primo e di m. 9 il secondo e raggiungono fino a m. 30 di profondità nella zona NE del secondo seno (i dati sono stati ricavati dagli scandagli riportati sulla carta dell'Istituto Idrografico della Marina).

Nella parte N del primo seno del Mar Piccolo sbocca il fiume Gallese o Galeso, che si origina da una polla a circa 900 metri nell'entroterra e che, prima di raggiungere il mare, riceve apporti di acqua dolce anche da altre polle. La sua portata totale viene discussa in quanto, mentre Verri (1899) ne osserva una pari a 24.000 mc. al giorno, Cerruti, nell'agosto del 1924, la misura pari a mc. 40.000 al giorno; tali variazioni sono probabilmente dovute, secondo l'opinione dello stesso Cerruti, a variazioni di portata durante l'anno.

Nella zona E del secondo seno si gettano due fiumi di ancor minori proporzioni; il Cervaro che, come il Galeso, ha origine da alcune polle, corso breve a scarsa portata, ed il Rasca, che proviene invece da una zona paludosa. A questi si aggiungono vari piccoli torrenti di scarso rilievo sempre nella zona costiera a N e NE del secondo seno.

---

[1] Il fitoplancton è stato studiato da C. De Angelis, lo zooplancton da R. Della Valle.

Altro notevole apporto d'acqua dolce è dato da alcune sorgenti sottomarine localmente chiamate citri (*χύτροι*), la cui ubicazione è ben visibile nella cartina annessa. Vale far notare come i citri, sia nel Mar Piccolo, che nel Mar Grande, si trovino nella zona NE dei rispettivi bacini. Nel *primo seno* si osservano specialmente nella zona prospiciente la foce del Gallese, ed i più importanti sono: quello a *S* della foce di detto fiume (formato da 2 polle a circa m. 15 di profondità) e quello denominato « Citrello » (a circa la stessa profondità del precedente). Nella parte NE ed in quella centrale del secondo seno, si trovano altri citri, il più importante dei quali è ad un chilometro a W della foce del Cervaro, a 30 metri di profondità, che è la massima riscontrata nel Mar Piccolo.

I fondali sono, nelle zone costiere, generalmente fangosi e fangoso-sabbiosi; vi abbonda ia *Cymodocea nodosa*, *Caulerpa prolifera*, *Ulva lactuca*, *Cladophora prolifera* (Cerruti 1925).

Nelle zone a maggior fondale si trova scarsa vegetazione e fanghi giallastri, cenerognoli ed azzurrigni (Cerruti 1925).

Il Mar Grande di Taranto è compreso tra: la terra ferma, la città vecchia, che lo divide dal Mar Piccolo, le isole di San Paolo e San Pietro e le due dighe, la prima a N, che dalla Punta Rondinella giunge sino all'Isola di San Paolo, e la seconda a S, tra la terra ferma e l'isola di San Vito.

Comunica col mare a S-SW (tra la Meda di San Vito e l'Isola di San Paolo si apre un canale largo circa m. 1300 e di m. 35 di profondità) nonchè attraverso piccoli passaggi lasciati lungo le dighe, al fine di consentire l'attraversamento ai piccoli natanti.

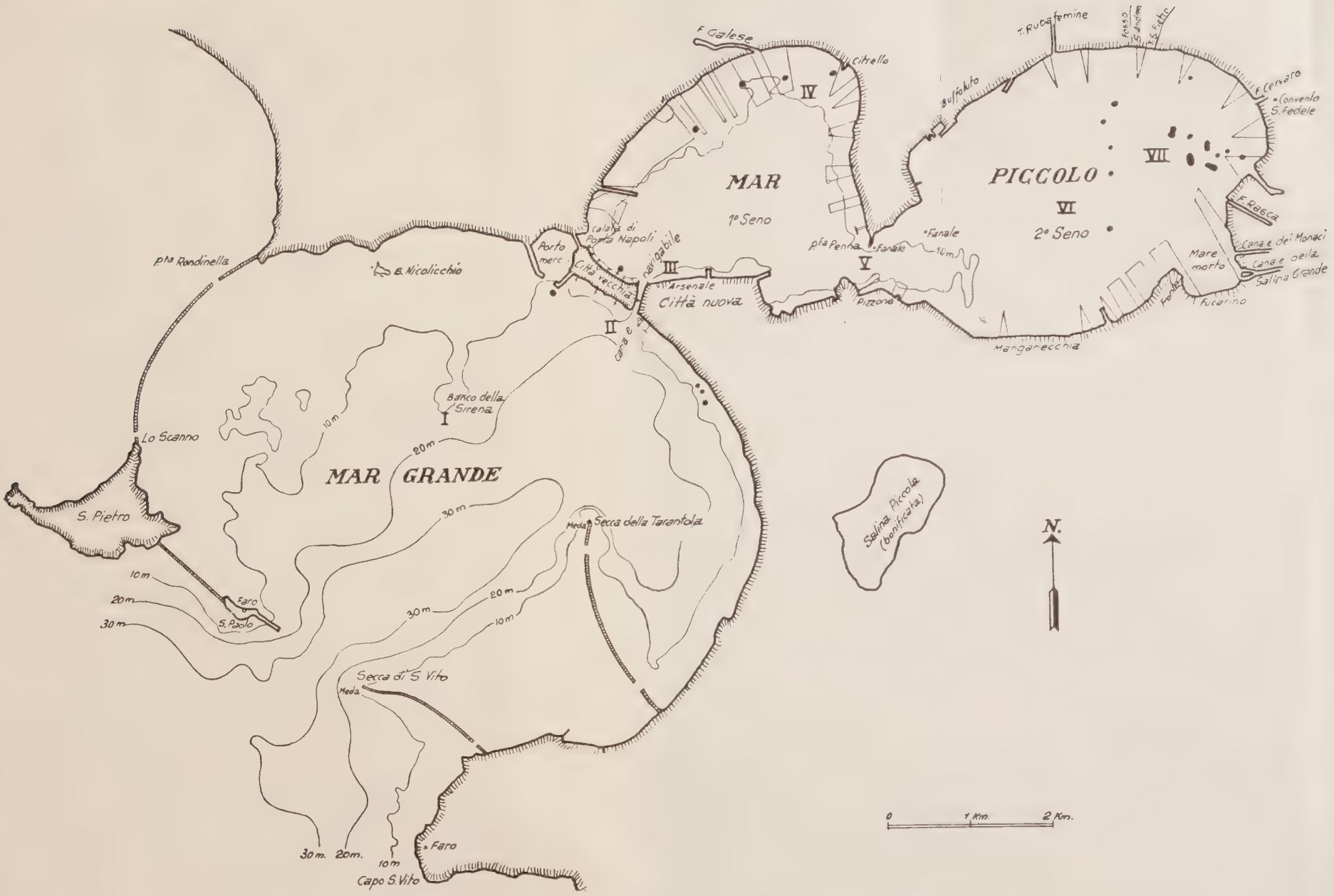
La superficie è di circa km². 36 ed il perimetro km. 24.

La profondità, come è evidente dalla cartina, è molto ineguale. La zona prospiciente lo sbocco a mare è profonda 30 metri; questa profondità si mantiene costante, formando una specie di canale, fin verso il centro del bacino, per poi diminuire gradatamente, verso il canale di comunicazione col Mar Piccolo.

Nel Mar Grande non sboccano corsi di acqua dolce, e solo nei pressi del porto mercantile, si osserva un citro il cui apporto è, peraltro, veramente notevole.

Nelle sue ricerche il Cerruti (1925) ha potuto constatare, sia nel Mar Piccolo che nel Mar Grande, che il numero dei piccoli citri è variabile e che dopo forti e prolungate pioggie esso aumenta in modo considerevole, così come variabile è la loro portata, anch'essa probabilmente in relazione al regime piovano.

Sia nel Mar Piccolo che nel Mar Grande le variazioni delle maree non sono rilevanti (di esse si tratterà più dettagliatamente in una prossima nota) constatandosi dislivelli medi tra una bassa ed un'alta marea consecutiva che raggiungono durante le sigizie i 25 centimetri e durante le quadrature 5-7 centimetri od anche meno (il 9 aprile 1921 durante la notte vi


MAR GRANDE
MAR
1° Seno
PICCOLO
2° Seno
Città nuova
Città vecchia
Arsenale
Porto merc.
Calata di Porta Napoli
Canale navigabile
Canale di Pizzone
Canale del Mare morto
Canale della Salina Grande
Canale del Mare morto
Canale di Mezzo
Canale di Mezzo
Canale di Mezzo

fu un dislivello di soli 35 millimetri; Cerruti, 1925). Tuttavia, Cerruti fa rilevare che:

« In dipendenza poi con la posizione geografica di Taranto, durante sei mesi all'anno le maree del mattino sono più pronunciate di quelle del giorno o della notte; nell'altra metà dell'anno si osserva il contrario».

« Inoltre le acque si tengono al disopra del livello medio specialmente durante il gennaio, per scendere sotto di esso durante il febbraio ed il marzo ».

Interessanti le sesse, molto più notevoli nel Mar Piccolo dove talora raggiungono 15 centimetri, che nel Mar Grande, ove sono solo di qualche centimetro.

Notevole è l'andamento delle correnti che, nel Mar Grande, come nel Mar Piccolo, sono in stretto rapporto con le maree.

L'alta marea determina una corrente di notevole forza tra l'Isola di San Paolo e la Meda di San Vito, dovuta alle acque che, dal Golfo di Taranto, penetrano nel Mar Grande, mentre correnti di molto più modesta portata si determinano attraverso le altre aperture delle dighe.

Anche le condizioni meteorologiche delle masse d'acqua dello Jonio possono avere influenza sull'andamento delle correnti in profondità, come talora si è osservato nel Mar Grande.

La corrente ascendente determinata dall'alta marea risale per il canale navigabile e quello di Porta Napoli sino al Mar Piccolo. Si calcola approssimativamente (Cerruti, 1925) che attraverso il canale navigabile entrino nel Mar Piccolo circa mc. 16.000 al minuto primo. Attraverso l'altro canale la corrente ascendente si fa sentire abbastanza violenta, anche se la portata di acqua è più modesta; non così la corrente di uscita, in quanto la sua forza si perde, una volta entrata nel porto mercantile, nel quale resta, in certo senso, imbrigliata.

Entrando in Mar Piccolo le due correnti si espandono dai due canali, determinando due correnti litorali e due correnti che, allargandosi verso il centro del bacino, si fondono insieme.

La corrente aumenta di velocità nel canale tra i due seni, e poi passa nel secondo seno, ove si espande.

Alla bassa marea avviene un movimento di acque inverso, prima in superficie e poi, come osserva Lo Giudice, in profondità; le acque ripassano nel primo seno e poi discendono attraverso i due canali nel Mar Grande; tuttavia le acque provenienti dal Mar Piccolo, a causa del tasso salino più basso, rimangono alla superficie e, a mare calmo, se ne può seguire il flusso sin quasi alla Secca della Tarantola.

Le correnti più profonde sono state scarsamente studiate, anche se, dai dati a nostra disposizione, sembra poco probabile che abbiano lo stesso andamento di quelle superficiali. Ad esse, oltre che ai fenomeni di stratificazione delle acque, sono dovute le variazioni verticali di salinità, che si osservano specialmente in Mar Piccolo, come dai dati riportati da Cerruti, mentre le correnti orizzontali influenzano il mescolamento delle acque superficiali dei due bacini.

Scopo delle ricerche

Il Golfo di Taranto, ed in special modo il Mar Piccolo, è una zona di grande interesse, essendo una delle poche località della nostra costa dove da lungo tempo si svolge, con considerevole rendimento, la coltivazione delle ostriche.

Dal punto di vista ecologico e biogeografico il Golfo di Taranto desta poi viva curiosità scientifica, lasciando prevedere, per la sua posizione allo inizio della zona orientale del Mediterraneo (considerando come linea di separazione quella linea ideale che unisce la Tunisia alla Sicilia) e per la condizione di golfo chiuso, dolcificato dalla presenza dei noti citri, una particolare associazione con un numero limitato di forme. Queste vi troverebbero ottime condizioni ambientali di sviluppo a causa delle acque tendenti all'eutrofia e per la scarsa concorrenza vitale.

Le ricerche fino ad ora compiute sul Mar Grande ed il Mar Piccolo di Taranto, tendono a metterne in evidenza le caratteristiche fisico-chimiche (Cerruti, 1925, 1938-*a*), anche se non sono mancati lavori a carattere biologico (Pierpaoli, 1923) od a carattere di biologia applicata alla pesca e specialmente della mitilicoltura (Lo Giudice, 1913; Cerruti, 1934, 1938-*b* e *c*, 1942, 1952).

Nel compiere le presenti ricerche sono state particolarmente utili le pubblicazioni di Lo Giudice e Cerruti, sia per l'accuratezza che per la completezza delle notizie in esse riportate.

Lo scopo del presente studio è di conoscere il ciclo stagionale del fito e dello zooplancton del Mar Piccolo di Taranto in relazione alle condizioni ambientali.

A questo proposito, basandosi sulle ricerche fatte da altri autori, si è cercato di stabilire una stazione fissa in Mar Piccolo [1], prospiciente l'entrata del canale navigabile, al fine di osservare in via preliminare le variazioni delle specie più comuni che immigrano in detto bacino, in rapporto alla salinità e temperatura delle acque.

In un secondo tempo le stazioni saranno aumentate, per poter osservare le variazioni che si hanno nelle varie zone all'interno sia del Mar Grande che del Mar Piccolo e trarne i possibili raffronti.

Le pescate sono state eseguite sempre nella 3ª decade di ogni mese e contemporaneamente sono stati rilevati i dati di temperatura e salinità che risultano dalle tabelle e dai grafici allegati. Sono stati usati due retini planctonici per le raccolte del plancton, uno di diametro di cm. 30 (fino al settembre 1957) ed uno di cm. 50 di diametro (dall'ottobre 1957 in poi) con seta 10xxx e 15xxx.

Le percentuali sono state calcolate seguendo la metodica descritta da Rampi (1954).

I nostri migliori ringraziamenti vanno alla prof. Cannicci-Giacometti, per il costante aiuto datoci durante la stesura del presente lavoro ed al dott. Vardaro dell'Istituto Sperimentale Talassagrafico di Taranto, che ha curato la raccolta dei campioni e le analisi di salinità.

---

[1] Nella annessa cartina l'attuale stazione è segnata col numero III; gli altri numeri romani stanno ad indicare le stazioni che saranno prese in considerazione.

Risultati

Viene ora riportato l'elenco delle forme prevalenti (anche per alcuni prelevamenti nei quali dette forme non sono riportate nelle tabelle) e dei dati di temperatura e salinità per ogni singolo prelevamento:

13 *gennaio* 1956: t° acqua 11°; S‰ 34,50.

Moltissima fioritura di *Thalassionema* e *Thalassiothrix*. Prevalenza assoluta di Dinoflagellati con *Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Ceratium euarcuatum*, e *Peridinium brochi*. Scarso contributo di zooplancton tra cui prevale *Oithona helgolandica*.

20 *febbraio* 1956: t° acqua 8°,8; S‰ 34,60.

La fioritura di *Thalassionema* e *Thalassiothrix* in leggera diminuzione, Ancora abbondante il fitoplancton con *Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Peridinium brochi*. Frequenti i Copepodi *Oithona helgolandica*, *Oithona linearis*, scarsa *Acartia clausi*.

21 *marzo* 1956: t° acqua 12°; S‰ 34,40.

Grande varietà fra le Diatomee con partecipazione di *Melosira moniliformis*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix*, abbondanza di *Tintinnopsis campanula*, e rari *Dictyocysta duplex*. Tra le forme predominanti dei Copepodi: *Acartia clausi*, scarse: *Oithona helgolandica*, *Oithona nana*.

20 *aprile* 1956: t° acqua 15°,6; S‰ 34,25.

Tintinnopsis campanula, abbastanza frequente. Come nel saggio precedente presenza fra i Copepodi di *Acartia clausi* e *Oithona helgolandica* in leggero aumento rispetto al saggio precedente.

27 *maggio* 1956: t° acqua 23°; S‰ 35,80.

Fitoplancton molto scarso tra cui prevale il *Ceratium furca*; nello zooplancton i Copepodi tra cui troviamo ancora prevalenza di *Oithona helgolandica;* mentre *Acartia clausi* è in notevole diminuzione.

28 *giugno* 1956: t° acqua 23°; S‰ 35,50.

Relativa abbondanza di *Podon polyphemoides*. Plancton a Copepodi molto abbondante: *Oithona helgolandica*, *Oithona nana*, comparsa di *Oithona setigera*, presenza di stadi larvali di Crostacei Decapodi.

23 *luglio* 1956: t° acqua 25°,5; S‰ 35,10.

Fitoplancton scarsissimo. Plancton a Copepodi molto vario. Prevale sempre *Oithona helgolandica*. Molto numerosi stadi a copepodite.

28 *agosto* 1956: t° acqua 26°,6; S‰ 35.

Plancton con *Oithona helgolandica* abbondantissima, *Euterpina acutifrons* assai più frequente che nel saggio precedente. Campione ricco di detrito.

25 *settembre* 1956: t° acqua 26,6 S‰ 35,80.

Tra i Copepodi *Oithona helgolandica* ed *Euterpina acutifrons* sono le due forme predominanti. Abbastanza numerosi stadi a copepodite. Tra le Appendicularie è presente *Oikopleura vanhöffeni* e qualche rara *Oikopleura dioica.*

16 *ottobre* 1956: t° acqua 24°,1; S‰ 35,30.

Abbondanza di *Rhizosolenia fragilissima.* Numerose Peridinee con *Ceratium furca* e *Peridinium brochi.* Frequente *Tintinnopsis campanula* e *Dictyocysta duplex* Plancton a Copepodi, tra cui prevalgono le forme sopra menzionate.

28 *novembre* 1956: t° acqua 18°,6; S‰ 34,70.

Abbondante *Rhizosolenia fragilissima.* Numerose Appendicularie con *Oikopleura dioica.* Numerosi stadi a copepodite e sacchi ovigeri. Frequenti veliger e larve di Anellidi Policheti.

22 *dicembre* 1956: t° acqua 14°,5; S‰ 34,38.

Frequente il *Peridinium brochi* e il *Ceratium furca.* Zooplancton vario nel quale, oltre i Copepodi, Appendicularie con *Oikopleura dioica,* larve di Anellidi Policheti, larve di Molluschi Gasteropodi, sono gli elementi più comuni.

25 *gennaio* 1957 (1).

Prevale nel fitoplancton il *Chaetoceros didymus* e frequenti anche il *Chaetoceros curvisetus e gracilis.* Plancton a Copepodi costante, presenti forme giovanili di *Acartia,* stadi a copepodite; uova di Molluschi Gasteropodi.

26 *febbraio* 1957: t° acqua 10°, S‰ 34,50.

Fioritura di *Licmophora flabellata, Pyrocystis lunula* e *Nitzschia seriata.* Plancton a Copepodi costituito prevalentemente di *Acartia clausi,* frequente *Oithona helgolandica* ed *Euterpina acutifrons.*

25 *marzo* 1957: t° acqua 12°,5; S‰ 34,90.

Abbonda la sola *Nitzschia seriata*; i Dinoflagellati sono in minima quantità. Costante nello zooplancton la prevalenza di *Acartia clausi.* Si osserva *Oikopleura dioica.* Molto numerose, in questo saggio, larve di Molluschi Gasteropodi.

28 *aprile* 1957: t° acqua 15°,6; S‰ 34,70.

Nel fitoplancton prevale sempre la sola *Nitzschia seriata.* Zooplancton a Copepodi: tra le forme predominanti in questo mese *Oithona helgolandica, Oithona nana, Oithona linearis.* Gli stadi a copepodite hanno massimo sviluppo.

---

(1) Mancano i dati relativi alla temperatura e salinità

26 *maggio* 1957: t° acqua 18°,6; S‰ 35,65.

Sempre *Nitzschia seriata*. Scarso contributo delle Peridinee. Plancton a Copepodi come il saggio precedente con presenza di *Oncaea mediterranea*. *Acartia clausi* in continuo regresso. Sono presenti i Cladoceri con *Podon polyphemoides*.

23 *giugno* 1957: t° acqua 22°,8; S‰ 35,55.

Abbondano i *Chaetoceros*, diminuiti di numero Dinoflagellati. Plancton a Copepodi molto vario, sono presenti in questo mese anche *Centropages kröyeri* ed *Oncaea mediterranea*.

28 *luglio* 1957: t° acqua 26°; S‰ 34,85.

Abbondano *Chaetoceros decipiens*, *Nitzschia seriata*, *Chaetoceros* spp. Sono presenti pochi esemplari di Tintinnidi e Peridinee. Plancton a Copepodi monotono, le solite specie con prevalenza di *Oithona helgolandica*.

26 *agosto* 1957: t° acqua 26°,2; S‰ 35,30.

Fioritura di *Chaetoceros affinis*. Plancton a Copepodi come il campione precedente. *Acartia* con uova. Numerosi gli stadi larvali di Molluschi Gasteropodi.

25 *settembre* 1957: t° acqua 25°,8; S‰ 35,20.

Prevalenza nel fitoplancton di *Thalassionema nitzschioides*. Presenti anche Tintinnidi e Peridinee. Zooplancton a Copepodi, larve di Molluschi Gasteropodi e Lamellibranchi.

29 *ottobre* 1957: t° acqua 23°,9; S‰ 35,10.

Numerosi esemplari di *Chaetoceros laciniosus*, *Nitzschia seriata*, *Chaetoceros compressus*. Come in settembre dominano *Oithona helgolandica*, *Oithona nana*, *Euterpina acutifrons*. Molte forme giovanili di Copepodi. Qualche larva di Anellidi Policheti.

25 *novembre* 1957: t° acqua 17°,5; S‰ 35,20.

Prevale *Nitzschia seriata*, *Chaetoceros brevis*, *Chaetoceros affinis* e *Chaetoceros peruvianus*, sono decisamente molto rari *Peridinium*, *Ceratium* e *Tintinnoinea*. Plancton a Copepodi tra cui domina *Oithona helgolandica*. Qualche rara *Oithona linearis*.

24 *dicembre* 1957: t° acqua 13°,8; S‰ 35.

Campione ricco di *Licmophora flabellata*. Plancton a Copepodi, con aumento di *Acartia clausi*. Numerose le Appendicularie con *Oikopleura dioica*.

26 *gennaio* 1958: t° acqua 10°,6; S‰ 34,70.

Fioritura di *Licmophora*, *Synedra hennediana* e *S. undulata*. Zooplancton a Copepodi: prevalenza di *Acartia clausi*. sono presenti Appendicularie (*Oikopleura dioica*). Stadi larvali a copepodite molto numerosi.

26 *febbraio* 1958: t° acqua 9°,9; S‰ 34,90.

Si ha una assoluta prevalenza di *Chaetoceros affinis*. Plancton a Copepodi come nel saggio precedente. Sono frequenti *Oikopleura dioica*, larve di Molluschi Gasteropodi e Lamellibranchi.

24 *marzo* 1958: t° acqua 11°,9; S‰ 35,10.

Il *Chaetoceros rostratus* è preponderante, i Dinoflagellati sono molto scarsi, mentre sono presenti con una certa frequenza i Copepodi con *Acartia clausi*, *Oithona helgolandica*, *Oithona nana*. Le Appendicularie sono diminuite di numero. Celenterati.

26 *aprile* 1958: t° acqua 14°,2; S‰ 35.

Fioritura di *Thalassionema* e *Thalassiothrix*. Plancton a Copepodi come nei saggi precedenti; prevalenza assoluta di *Acartia clausi*.

22 *maggio* 1958: t° acqua 21°,3; S‰ 35,60.

Nuovamente numerosi i *Chaetoceros*. Plancton a Copepodi, con prevalenza di *Oithona helgolandica*; *Acartia clausi* si presenta in minor quantità rispetto ai primi mesi dell'anno. Presenti con una certa frequenza le Appendicularie con *Oikopleura dioica*. Ricompare il *Podon polyphemoides*.

26 *giugno* 1958: t° acqua 25°,3; S‰ 35,55.

Il microplancton è in aumento con molti copepoditi. Zoee di Decapodi Macruri, larve di Molluschi Gasteropodi, presente *Oithona helgolandica* con uova, frequentissimi giovani di *Acartia*.

21 *luglio* 1958: t° acqua 26°,5; S‰ 35.

Prevalenza del genere *Chaetoceros*. Plancton a Copepodi: prevalenza assoluta di *Oithona helgolandica* e qualche *Euterpina acutifrons*. Sono presenti anche *Centropages kröyeri* e qualche giovane *Acartia*.

21 *agosto* 1958: t° acqua 27°,4; S‰ 34,80.

Prevale il *Chaetoceros brevis e constrictus*. Plancton a Copepodi come il maggio precedente. *Oithona helgolandica* appare con un maggior numero di individui.

20 *settembre* 1958 (1).

Molto frequente la *Nitzschia seriata*; prevalenza anche di *Melosira*. Plancton a Copepodi: *Oithona nana* in prevalenza su *Oithona helgolandica*. Rarissima *Acartia clausi*. Forte incremento di Appendicularie con *Oikopleura dioica*, *Oikopleura vanhöffeni*, *Appendicularia sicula*.

---

(1) Mancano i dati di temperatura e salinità.

Discussione dei risultati

Al fine di chiarire l'andamento della vita nel primo seno del Mar Piccolo di Taranto, che è l'unico bacino tenuto finora sotto osservazione, sarà bene far notare come la salinità:

1) decresca dal mare al Mar Grande e da questo al Mar Piccolo, il che d'altra parte è prevedibile, qualora si tenga conto che solo in Mar Piccolo si hanno gli scarichi delle acque dolci della zona circostante;

2) abbia variato, dal 25 maggio 1956 al 26 maggio 1958 tra il 34,38‰ ed il 36‰, valore in certo senso notevolmente basso, se consideriamo i riflessi

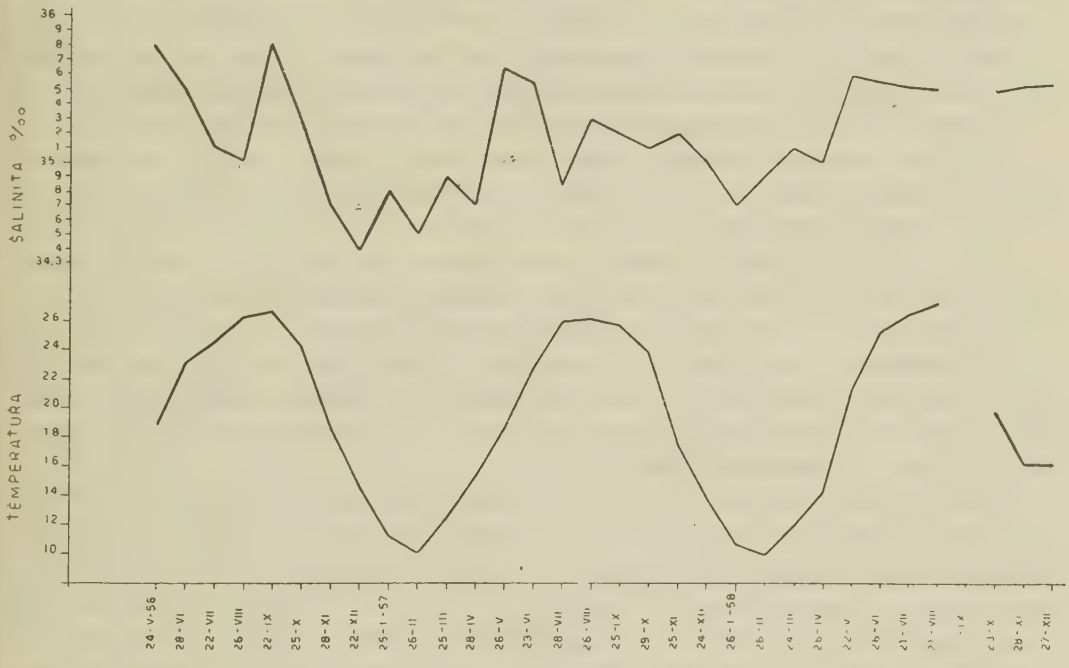


Fig. 1. — Andamento della temperatura e salinità durante gli anni 1956, 1957, 1958.

che può avere avuto sull'adattamento di alcune specie del Mediterraneo, ma molto uniforme, quando si pensi alle variazioni di salinità cui sono sottoposte le specie adattate alla vita nelle acque salmastre in generale.

Un esame, anche sommario, dell'andamento della salinità (vedi figura n. 1) mette subito in evidenza come i massimi siano stati raggiunti il 22 settembre 1956, il 26 maggio 1957 ed il 22 maggio 1958, mentre il minimo assoluto coincide col 22 dicembre 1956. Tuttavia i prelievi di salinità non sono sufficienti per poter trovare un reale ed evidente collegamento salinità-habitat così come non lo sono quelli della temperatura. Possiamo solo fare osservare come il fitoplancton sia più povero in genere durante i mesi caldi, fenomeno peraltro di indole generale in tutti i mari, specialmente in quelli scarsi di Dinoflagellati.

I due bacini sopra menzionati sono due ambienti differenti cui dovrebbero corrispondere associazioni planctoniche diverse e selezionate. Ciò sarà

tuttavia oggetto di studio più particolareggiato in una prossima nota, nella quale verranno considerate dettagliatamente le varie zone del Mar Grande e del Mar Piccolo.

È facile innazi tutto rilevare dalle tabelle come il gruppo predominante nel fitoplancton sia senz'altro quello delle Diatomee durante tutto l'anno e che, tra le forme di questo gruppo, quelle osservate come prevalenti appartengano al genere *Chaetoceros* e al genere *Nitzschia*, mentre, facendo un confronto tra le specie osservate più costantemente, si può dire che il gruppo delle *Pennates* presenti una distribuzione più uniforme, anche se, in genere, numericamente inferiore.

Da quanto sopra esposto, è difficile trarre conclusioni definitive, dato che il Mar Piccolo di Taranto è stato tenuto sotto osservazione per un periodo relativamente troppo breve e specialmente perchè il ciclo presentemente studiato non trova conferma nel tempo, mancando riferimenti a lavori precedenti.

Si può tuttavia osservare come non sembri esservi alcuna apparente relazione fra le variazioni di salinità ed il predominio di una data forma vegetale sulle altre.

Le specie osservate a Taranto sono, per la maggior parte, quelle osservate anche nei golfi aperti delle coste italiane, peraltro con un certo predominio delle forme note come eurialine e con un numero limitato di specie.

L'accentuata costanza delle *Pennates* si può mettere in relazione ai fondali relativamente bassi ed alle condizioni di salinità e temperatura delle acque del Mar Piccolo, nelle quali così le forme spiccatamente pelagiche si rinvengono più saltuariamente.

Dalle ricerche condotte sullo zooplancton superficiale di questa stazione del Mar Piccolo del golfo di Taranto tra il gennaio 1956 e il settembre 1958, abbiamo potuto trarre un insieme di risultati assai concordanti sulla facies planctonica di questa località. Da questo esame si è potuto rilevare che le variazioni della facies stessa si rivelano sensibilmente legate all'andamento delle stagioni in rapporto alla temperatura, alla salinità e alla penetrazione della luce. I risultati delle ricerche possono essere controllati dall'esame delle tabelle, nelle quali sono riportate tutte le forme dominanti, o in certo modo caratteristiche per la loro regolare apparizione, con la percentuale di frequenza indicata per ogni mese. Nel complesso il plancton di superficie di questa zona del Mar Piccolo, oltre ad essere costituito essenzialmente da Diatomee, Dinoflagellati, Tintinnidi, presenta un piccolo gruppo di Copepodi, tra i quali dominano in modo assoluto: *Acartia clausi*, quindi *Oithona helgolandica*, cui segue a distanza *Oithona nana*, più rare *Euterpina acutifrons* e *Microsetella norvegica*.

Le altre specie di Copepodi riportate nelle tabelle sono assai rare, anche se alcune si presentano con un ritmo abbastanza regolare in rapporto alla stagione. Tra i Cladoceri non è raro in estate il *Podon polyphemoides*; *Evadne tergestina* e *Penilia avirostris* sono stati reperti eccezionali. Costituiscono invece, in questa associazione di superficie, una parte notevole, i Tunicati con *Oikopleura dioica* e *Appendicularia sicula*, le larve di Molluschi e di Anellidi

Policheti; più rare quelle di Balanidi e Crostacei superiori. Tutte le altre forme, sia adulte che larvali, sono molto più rare.

Confrontando la facies caratteristica della zona superficiale del Mar Piccolo (Golfo di Taranto) con quella di altre località studiate nella zona neritica dei nostri mari, ed in particolare dei nostri golfi, risulta evidente, sia per il fito che per lo zooplancton una marcata monotonia di specie euplanctoniche. Questa facies costiera, per quel che riguarda lo zooplancton, è evidentemente in rapporto con le condizioni di temperatura e salinità, ben diverse da quelle dei golfi ad ampia apertura come Trieste, Genova, Napoli, che risentono fortemente dell'influsso del mare aperto. Come prima accennato, questa differenza di ambiente è meno risentita dalle forme fitoplanctoniche, le quali sono peraltro molto ridotte di numero, e sono le stesse che si ritrovano sulle acque salmastre ad elevata salinità. La condizione del Mar Piccolo si può considerare tra quella del mare e quella di un lago salmastro, per cui le forme che vi si adattano sono quelle che tendono a stabilirsi in acque a salinità inferiore al 37-38‰, tollerando una variabilità di condizioni ambientali, tra cui una escursione termica maggiore di quella che si verifica, sia pure nella zona superficiale, in mare aperto.

Dalle tabelle e dai diagrammi di frequenza rileviamo che nel Mar Piccolo trova condizioni ottime di insediamento *Acartia clausi*, forma caratteristica e dominante dei golfi chiusi e alquanto dolcificati non solo delle nostre regioni ma perfino nei mari del Giappone (Yamazi, 1956). Il periodo di massima frequenza di *Acartia clausi*, in stadi giovanili ed adulti (vedi diagrammi e tabelle) corrisponde alla primavera, mentre il minimo si riscontra in piena estate.

Tra i Copepodi del genere *Oithona* domina in questa facies *Oithona helgolandica* (syn. *O. similis*) con il massimo in piena estate, e *Oithona nana* con percentuali in genere inferiori a quelle di *helgolandica* ma con un andamento alquanto variabile; *Oithona setigera* ed *Oithona linearis*, forme che vengono considerate frequenti anche in Adriatico, sono comparse più raramente.

Rarissimo *Paracalanus parvus* e assai rari anche *Acartia latisetosa*, *Microsetella norvegica* e *Centropages* spp. Tali forme sono presenti in percentuali variabili in baie e golfi, ma evidentemente, come già da altri è stato constatato, sono più caratteristiche di ambienti dove maggiormente si risente la circolazione delle acque di mare aperto.

Quanto abbiamo riscontrato per i Cladoceri, cioè la relativa frequenza solo di *Podon polyphemoides* in primavera-estate, conferma le precedenti osservazioni sul comportamento di questo Cladocero, il più eurialino tra le nostre specie marine (Cannicci, 1955 e 1958).

In questa facies caratterizzata essenzialmente da piccoli Copepodi possiamo identificare nel suo complesso una prevalenza delle forme seguenti, indicate nell'ordine di importanza: *Acartia clausi* + *Oithona helgolandica* + *Oithona nana* + *Oikopleura dioica*.

Nel periodo della piena estate l'equilibrio si sposta a favore della specie del genere *Oithona* ed acquista una certa importanza, nella associazione, *Euterpina acutifrons*, in corrispondenza dei minimi di *Acartia e Oikopleura*.

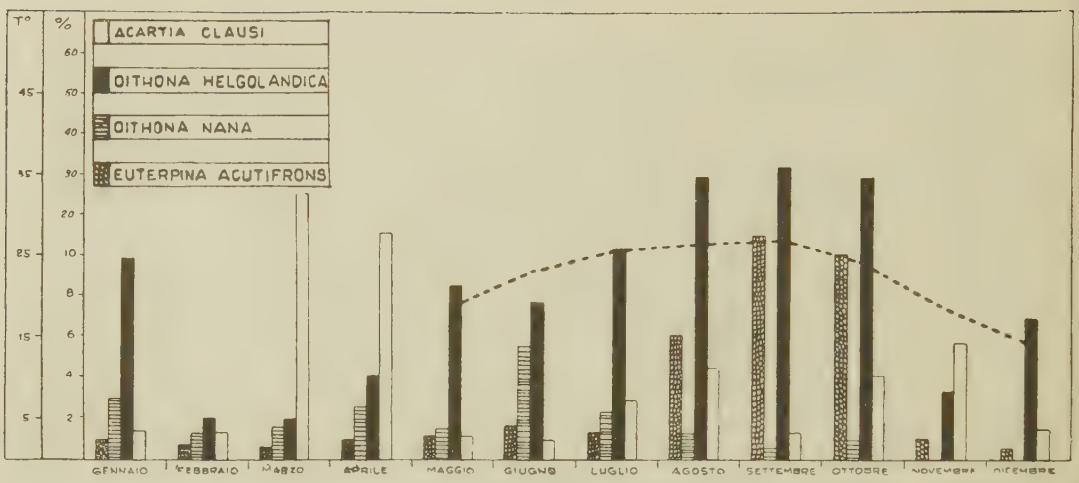


FIG. 2.

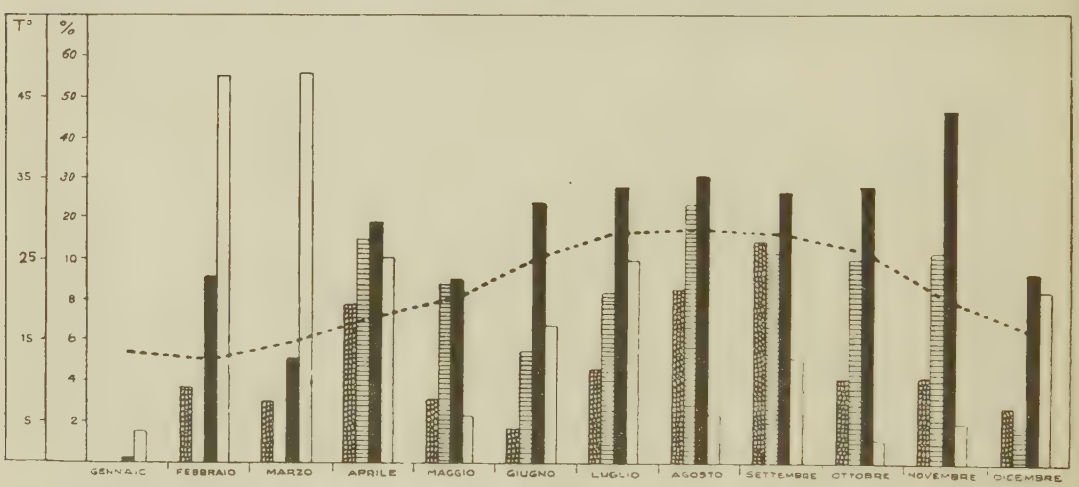


FIG. 3.

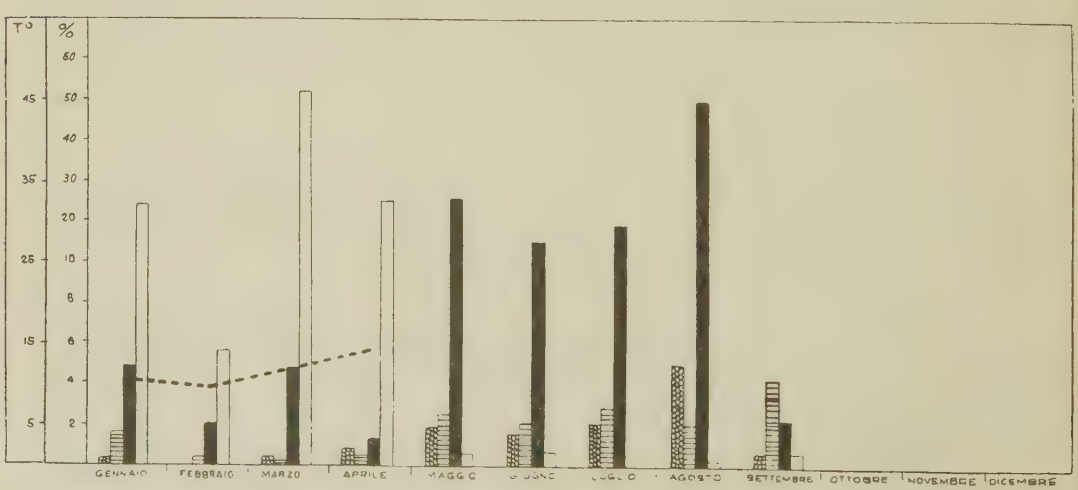


FIG. 4.

FIGG. 2, 3, 4. — Percentuali relative nei vari mesi dell'anno delle specie di Copepodi indicati nella tabellina in alto a sinistra (fig. 2, anno 1956; fig. 3, anno 1957; fig. 4, anno 1958).

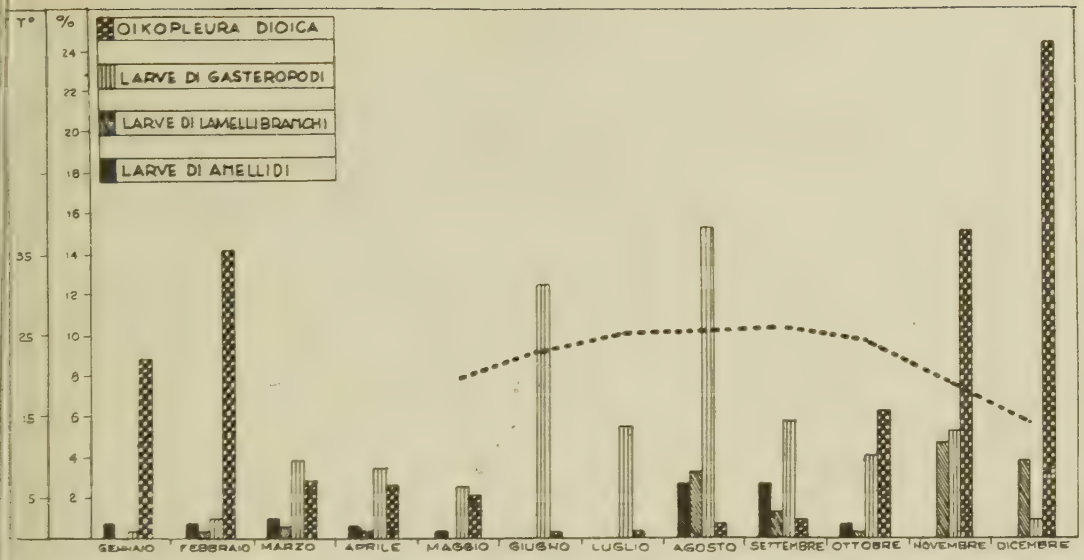


FIG. 5.

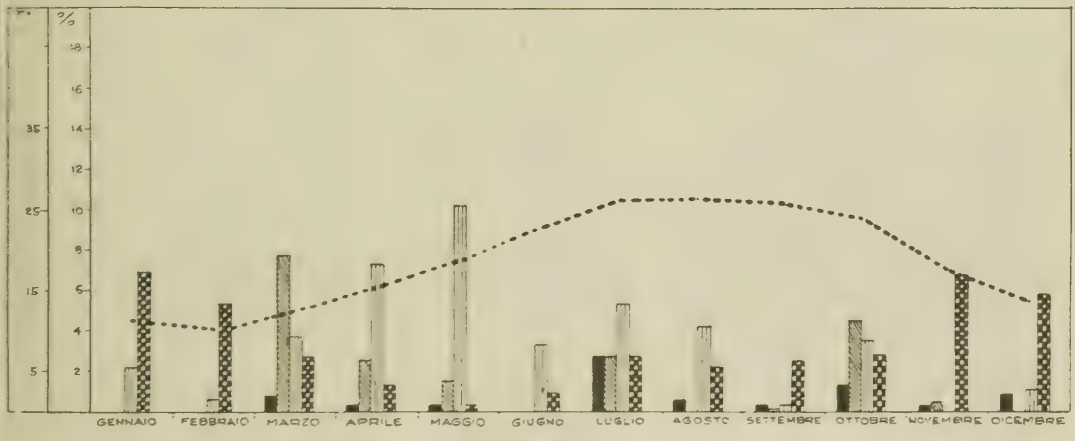


FIG. 6.

FIG. 7.

Percentuali relative nei vari mesi dell'anno di forme planctoniche dominanti, come indicato nella tabellina in alto a sinistra (fig. 5, anno 1956; fig. 6, anno 1957; fig. 7, anno 1958).

	GENNAIO			FEBBRAIO		
	1956	1957	1958	1956	1957	1958
CELENTERATA	—	—	—	—	0,30	1,1
ROTATORIA						
Synchaeta sp.	0,53	4,17	—	—	2,84	—
ANNELIDA						
Stadi larvali	1,00	—	0,3	1,29	—	—
ARTROPODA						
Crustacea						
Cladocera						
Podon polyphemoides (Leuck.)	—	2,28	—	—	0,3	—
Copepoda						
Euchaeta marina (Leuck.)	—	—	0,6	—	—	—
Centropages kroyeri (Giesb.)	1,00	—	—	—	—	—
Centropages chierchie (Giesb.)	0,53	—	—	—	—	—
Acartia clausi (Giesb.)	2,16	4,17	24,0	2,58	56,48	7,8
Acartia latisetosa (Krietz.)	—	—	—	—	—	—
Acartia bifilosa (Giesb.)	—	—	—	—	—	—
Forme giovanili di Acartia	6,50	1,42	—	17,91	7,57	0,5
Oithona helgolandica Claus	16,28	0,57	4,9	7,16	9,1	2,8
Oithona linearis (Giesb.)	1,00	—	0,6	2,58	—	0,5
Oithona nana (Giesb.)	4,88	—	1,6	2,58	—	0,5
Oithona setigera (Dana)	—	—	—	—	—	0,5
Microsetella norvegica Boeck	—	—	—	—	0,6	—
Euterpina acutifrons (Claus)	1,61	—	0,3	1,29	3,7	—
Oncaea mediterranea (Claus)	—	—	—	—	—	—
Forme larvali	47,60	51,17	52,8	22,70	12,9	39,4
Cirripedia						
Stadi larvali	0,53	—	—	0,64	0,3	—
Decapoda						
Stadi larvali	—	—	—	—	—	—
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Stadi larvali	0,53	6,28	—	1,91	0,6	1,1
Lamellibranchia						
Stadi larvali	—	—	1,9	0,64	—	3,3
CHAETOGNATA						1,1
Stadi giovanili di Sagitta	—	—	0,3	0,64	—	
TUNICATA						
Oikopleura vanhöffeni Lohmann	—	8,77	1,0	0,64	—	3,0
Oikopleura dioica (Foll.)	14,65	19,80	11,5	29,18	5,37	36,0
Appendicularia sicula (Foll.)	—	—	0,1	—	—	1,5

MARZO		APRILE			MAGGIO			GIUGNO		
1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958
0,36	4,13	—	0,73	5,70	—	—	—	—	—	0,93
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,93
0,73	0,22	1,01	0,35	1,06	0,66	0,33	1,21	—	—	0,31
0,36	—	—	—	0,33	2,66	6,08	1,21	1,26	—	0,62
—	—	—	—	0,35	—	—	—	—	—	—
—	0,54	—	—	0,35	2,68	—	0,30	2,10	0,34	4,06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62,30	56,73	25,45	12,21	26,78	2,68	2,36	0,60	3,00	7,43	0,62
—	—	—	0,35	0,35	3,51	—	—	3,00	0,34	—
—	—	—	—	0,35	3,51	—	—	2,52	—	0,31
—	4,13	4,22	—	7,14	5,37	0,67	4,54	17,76	27,26	23,50
5,52	5,33	6,70	20,25	1,14	18,80	20,02	26,15	10,14	26,90	15,0
—	0,22	0,54	0,35	—	2,00	0,67	0,30	2,52	1,76	—
—	0,54	4,18	17,40	2,14	3,35	18,9	2,42	7,18	6,01	2,18
—	—	—	0,35	—	—	—	4,84	5,11	0,34	—
—	0,54	1,66	0,71	0,35	2,68	—	—	—	—	0,31
3,31	0,44	1,66	8,97	0,70	2,68	3,37	1,31	2,10	1,71	1,56
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,82	—
9,95	10,42	42,62	24,22	38,61	43,70	32,90	33,93	24,81	17,28	41,25
0,73	—	—	1,06	0,35	—	2,36	1,31	—	2,11	—
—	0,54	—	—	0,35	—	—	1,21	3,00	0,34	0,62
4,05	3,17	5,76	8,26	1,06	5,37	10,13	3,03	16,50	3,53	0,93
8,46	0,22	4,47	2,17	3,65	—	1,48	—	—	—	—
—	—	—	—	2,85	—	1,51	1,51	—	0,31	0,31
4,46	3,91	0,47	—	0,43	—	1,68	2,12	—	1,76	—
2,94	8,91	4,40	1,43	5,70	4,71	0,33	11,81	0,42	1,05	0,93
—	—	0,67	—	—	45,46	—	—	—	—	—

	LUGLIO			AGOSTO		
	1956	1957	1658	1956	1957	19
CELENTERATA	—	2,55	—	—	—	–
ROTATORIA						
Synchaeta sp.	—	—	—	—	—	0
ANNELIDA						
Stadi larvali	—	3,04	1,73	2,65	0,60	8
ARTROPODA						
Crustacea						
Cladocera						
Podon polyphemoides (Leuck.)	—	0,91	0,34	2,65	2,10	–
Copepoda						
Euchaeta marina (Leuck.)	—	—	—	—	—	–
Centropages kroyeri (Giesb.)	0,98	0,90	4,51	—	—	1
Centropages chierchiae (Giesb.)	—	—	—	—	—	–
Acartia clausi (Giesb.)	2,98	12,17	—	4,31	2,40	0
Acartia latisetosa (Krietz.)	1,32	0,91	—	1,32	—	–
Acartia bifilosa (Giesb.)	—	—	—	—	—	–
Forme giovanili di Acartia	23,00	2,42	6,24	0,66	5,72	2
Oithona helgolandica Claus	14,27	31,66	25,00	29,23	21,02	51
Oithona linearis (Giesb.)	—	—	—	—	0,30	0
Oithona nana (Giesb.)	2,32	9,43	3,81	1,32	24,39	2
Oithona setigera (Dana)	—	—	—	—	—	–
Microsetella norvegica Boeck	—	—	0,34	—	—	0
Euterpina acutifrons (Claus)	1,32	—	4,77	6,97	—	5
Oncaea mediterranea (Claus)	—	—	—	—	—	–
Forme larvali	47,25	18,26	34,04	27,55	21,38	13
Cirripedia						
Stadi larvali	0,32	0,91	0,34	0,33	0,30	2
Decapoda						
Stadi larvali	—	—	—	—	—	0
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Stadi larvali	5,65	5,77	15,97	15,28	4,21	3
Lamellibranchia						
Stadi larvali	—	3,04	0,34	3,32	—	0
CHAETOGNATA						
Stadi giovanili di Sagitta	—	—	0,38	—	—	–
TUNICATA						
Oikopleura vanhöffeni Lohmann	—	—	—	3,32	—	–
Oikopleura dioica (Foll.)	0,32	—	—	0,66	—	–
Appendicularia sicula (Foll.)	3,32	—	—	1,26	—	–

ETTEMBRE		OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958
0,23	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,50	0,39	—	—	3,77	3,77	—	4,50	—	—
0,23	6,77	0,78	1,48	—	—	0,35	—	—	0,86	—
0,47	—	1,97	—	—	—	—	—	—	0,57	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,47	1,55	—	—	—	0,80	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,44	1,03	5,15	1,26	—	5,19	2,14	—	2,50	9,43	—
—	—	0,39	—	—	—	1,48	—	5,19	2,14	—
—	—	0,39	—	—	—	—	—	—	0,28	—
2,36	—	4,35	—	—	1,61	6,51	—	7,00	3,45	—
29,37	3,65	35,70	37,76	—	5,20	26,95	—	12,08	9,27	—
0,23	—	2,77	—	—	3,24	11,13	—	—	1,38	—
13,15	6,77	1,18	12,61	—	0,80	23,36	—	1,50	2,01	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1,03	13,48	—	—	1,61	0,35	—	1,00	0,28	—
—	—	—	—	—	—	0,35	—	—	0,28	—
25,81	50,11	17,24	26,34	—	30,16	15,50	—	22,05	61,42	—
0,47	1,55	1,97	2,96	—	3,24	0,61	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,28	—
0,23	4,69	5,15	4,35	—	8,64	—	—	1,50	1,14	—
1,11	—	0,39	5,19	—	7,56	0,61	—	6,36	—	—
—	1,55	—	0,61	—	—	—	—	—	—	—
0,94	9,39	2,45	3,29	—	—	0,35	—	—	—	—
2,59	8,35	7,92	3,29	—	24,35	5,77	—	42,08	6,34	—
—	2,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1957							
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	A
DIATOMEAE								
Melosira moniliformis (Hüll.) Ag. . .			0,8	3,1				
Coscinodiscus sp.								
Dactyliosolen mediterraneus Perag. . .	0,3					0,9	1,4	
Leptocylindrus danicus Cl.				0,6			6,3	
Guinardia flaccida Perag.								
Rhizosolenia stolterforthii Perag. . .								
R. fragilissima Berg.								
R. hebetata f. semispina (Heus.) Gran		o						
R. styliformis Brightw							0,6	
R. calcar avis M. Schultze	0,3							
R. alata Brightw								
Bacteriastrum delicatulum Cl.								
Bacteriastrum sp.				0,3		2,3	1,7	
Chaetoceros danicus Cl.	0,3			1,1		10,7	2 –	
C. borealis (?) Bail								
C. peruvianus Brightw		o		2,3				
C. pendulus Karst.								
C. rostratus Land.								
C. decipiens Cl.	3,7				o		26,8	
C. compressus Land.				0,8			3,7	1
C. didymus Eh.	28,6							
C. constrictus								
C. affinis Land.				0,8			3,1	6
C. affinis var. *willei* (Gran) Hust. . .							3,4	
C. costatus Pav.								
C. laciniosus Schütt							1,1	
C. brevis Schütt								
C. subsecundus (Grun.) Hust.							3,4	
C. curvisetus Cl.	17,1							
C. tortissimus Gran								
C. gracilis Schütt	4,3							
Chaetoceros spp.	36,8	o	5,7	21,4	o	40,5	20–	1
Cerataulina bergonii Per.								
Hemiaulus haukii Grun			0,3			0,5		
Striatella unipunctata (Lyng.) Ag. .	0,3	o	2,8	5,1				
Grammathophora sp.			5,4	4,6		4,6		
Licmophora flabellata Ag.	3,7	o	1,1	0,6		4,6		
Synedra cristallina Lyngb.		o						
S. hennediana Greg.		o						
S. undulata Bail				1,1	o	0,5	0,3	
Synedra spp.			0,3	1,1	o			
Thalassionema nitzschioides Grun . . .	1,4	o	3,1		o	8,4	1,1	
Thalassiothrix longissima Cl. e Grun.								
T. mediterranea Pav.			0,8					
Asterionella japonica Cl.								

			1958								
Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
			○		14,1						
		3,4				○		○	○	0,6	15,4
					1,4						
	0,3								○		
0,3	0,6			○							
	0,3			○			0,7				
		0,6				○					
0,3	0,6	0,3									
				2 –							
	1,7				○						
1,4	14,6	○		0,9						2,6	
10 –				○			5 –				
2,6		0,6		1,7	22,4	○					
2 –		6,6			○	○	5,7		○	4,9	10 –
10,8	2,6			6,9			19,1				
	0,6			4,6	11,6	○					
					4,7	○				26,9	
5,1	11,4			62,9					○	16 –	11,7
	1,1			○	11,4	○			○		
16,3											
1,7	22,3	2,3		7,1						31,7	
4 –	6,6	○		2,3			3,5		○		
					○						
					4,3						
				○					○		4 –
20,8	6	6,3	○	6,9	7,2		54,3		○	8	9,4
0,3											0,6
2		0,3					○	○	○		
0,3		5,1	○		10,4	○	3,5	○		0,6	
0,6		1,4									0,6
		59,7	○		0,4						
		1									
		4,8	○								
		0,8	○			○	○				
				○							
2,8	2,3				6,1	○					0,9
4,6	9,1	1,1		2,3		○	0,7			4,6	2,6
	2,3										

	1957							
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Ag.
Segue: DIATOMEAE								
Achnantes longipes Ag.						1,4		
Navicula lyra Ehrbg.								
Navicula spp.; *Pleurosigma* spp.	0,6	o	9,4	11,4	o	5,6	0,3	
Nitzschia closterium (Ehr.) W. Sm.		o	4,3	4,3	o	8,4		
N. longissima f. parva	0,3							
N. seriata Cl.		o	62	40	o		21,1	
Nitzschia spp.								
DINOFLAGELLATAE								
Prorocentrum triestinum Sch.	0,3		0,3					
Dinophysis hastata Stein.								
Gymnodinium splendens Lebour					o			
P. conicum (?) (Gran.) Oste. e Sch.								
P. leonis Pav.						0,9		
P. depressum Bailey.				0,3	o			
P. oceanicum Vaschöf.						1 –		
Peridinium spp.						1,4		
Goniaulax monacantha Pav.								
Ceratium candelabrum (Ehrbg.) Stein								
C. furca var. eugrammum (Ehrbg) Jörg.		o	o	0,3		o	o	
C. falcatum (Kof.) Jörg.								
C. fusus (Ehrbg.) Dujardin.						o	o	
C. tripos (O.F. Müll.) Nitzsch.		o			o			
C. symmetricum Pav.								
C. massiliense f. macroceroides (Karst.) Jörg.								
C. trichoceros (Ehrbg.) Kof.								
Pyrocystis lunula Schutt.		o	3,4	0,6				
TINTINNOINEA								
Tintinnopsis beroidea (Stein.)								
T. campanula (Ehrbg.)	0,3	o	o				o	
Tintinnopsis sp.	0,3							
Codonellopsis morchella (Cleve)								
Helicostomella subulata (Ehrbg.)	0,3				o			
Cyttarocylis sp.								
Favella ehrenbergi (Cleap. e Lac.)	0,8							
F. serrata (Moeb.) Jörg.	o							(
COCCOLITHINEAE								
Mesocena polymorpha Lemn.								
Dictyocha sp.	0,3							

Nota — *Chaetoceros* spp. comprende tutte le cellule appartenenti al gruppo dei *Chaetoceros* che presenta

Nei prelevamenti molto poveri in materiale gli organismi non sono stati conteggiati, ma le forme più n

n-	Ottobre	Novembre	Dicembre	1958 Gennaio	Febbraio	Maggio	Aprile	Marzo	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
			1,1	○								
6	0,8		4		1,1	0,7			○	○		0,6
6						0,4		0,7		○	0,6	3,4
6	13,1	17,1	0,8					4,1		○	3,7	40,9
										○		
									○			
							○					
								0,7				
	0,6			○	○			0,7		○		
			0,3									
								0,2				
									○			
	○				○			○		○	○	○
										○		
				○	○		○		○			
								○	○			
										○	○	○
									○			
									○	○		
,6						0,4						
	○											
					○							
,3			2,3									
									○			
○									○	○	○	○
	○		○									
			○									

ità di classificazione.

ono state solo segnalate.

Riassunto

Gli autori descrivono brevemente le particolari condizioni geografiche del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto e lo scopo delle attuali ricerche a carattere preliminare.

Viene messo in particolare evidenza lo studio del ciclo stagionale del plancton in relazione alle variabili condizioni fisico-chimiche delle acque.

Résumé

Les auteurs décrivent brièvement les spéciales conditions géographiques du Mar Grande e du Mar Piccolo de Tarente, ainsi que le bût des recherches préliminaires actuelles.

Ils tiennent, les auteurs, à mettre en évidence surtout l'étude du cycle du plancton en rapport aux saisons et aux variables conditions phisique-chimiques des eaux.

Summary

The authors briefly describe the peculiar geographical conditions of Mar Grande and Mar Piccolo of Taranto. Material of the present preliminary study and seasonal cycle of plankton in relation to physical-chemical conditions of waters are also pointed out.

BIBLIOGRAFIA

Brian A. (1921): *I Copepodi Harpacticoidi del G. di Genova.* « Stab. Tip. Lit. R. I. », Genova, 1921.

Cannicci G. (1958): *Observations sur les Cladocères dans la zone neritique de la côte Italienne.* « Rapp. Comm. int. Mer. Méditer. », *14*, 233.

Cannicci G. (in corso di stampa): *Considerations sur la possibilité d'etablir des « Indicateurs ecologiques » dans le plancton de la Méditerranée.* « Rapp. Comm. int. Mer. Méditer. ».

Capriotti M. (1954): *Il fitoplancton del mare Adriatico con osservazioni sul fitoplancton neritico della zona di Tortoreto.* (Università di Roma, tesi di laurea 1953-54).

Cerruti A. (1925): *Il mar Piccolo e il Mar Grande di Taranto – Preliminari oceanografici.* « Mem. 303, Provv. Gen. Stato ».

Cerruti A. (1934): *Nuovo contributo all'oceanografia dei mari che circondano Taranto.* « Atti Soc. Ital. Progr. Sc. », 12ª Riun., *2*.

Cerruti A. (1938-*a*): *Ricerche oceanografiche compiute nel Mar Piccolo, nel Mar Grande e nel Golfo di Taranto, durante il triennio 1932-34.* « Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli », *1* (serv. 3ª, n. 2).

Cerruti A. (1938-*b*): *Le sorgenti sottomarine (citri) del Mar Piccolo di Taranto.* « Ann. Ist. Sup. Navale », *3*.

Cerruti A. (1938-*c*): *Le condizioni oceanografiche e biologiche del Mar Piccolo di Taranto durante l'agosto del 1938.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », *14*, 711.

Cerruti A. (1942): *Durata del periodo annuo di riproduzione delle ostriche del Mar Piccolo di Taranto, ed appunti sulla biologia delle larve.* « Arch. Ocean. e Limnol. », *2* (2 e 3).

Cerruti A. (1952): *Sulla moria di Mitili verificatasi a Taranto nell'agosto del 1952.* « Boll. Pesca », *28* (6).

De Angelis C. M. (in corso di stampa): *Seasonal variations of phytoplankton in the Gulf of Taranto.* « Rapp. Comm. int. Mer. Méditerranée ».

Della Croce N. (1952): *Variazioni stagionali dello zooplancton di superficie pescato a Punta del Mesco (La Spezia) tra il 15 ottobre 1949 e il 30 marzo 1951.* « Boll. Inst. Biol. Univ. Genova », *24*, 87.

Ercegovic A. (1934): *Temperature, salinité, oxigéne et phosphate dans le eaux cotiéres de l'Adriatique oriental moyen.* « Acta Adriatica », *1*, 5.

Forti A. (1922): *Ricerche sulla flora pelagica (fitoplancton) di Quarto dei Mille (M. Ligure).* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », n. 97.

Furnestin M. L. (1957): *Chaetognates et Zooplancton du secteur Atlantique Marocain.* « Rev. Trav. Off. Pêches marit. », *21*, 9.

Grandori A. (1913): *I Copepodi pelagici raccolti nell'Adriatico nelle Crociere III, IV, VII del R. Comitato Talassografico Italiano.* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », n. 21.

Issel R. (1922): *Nuove investigazioni sul plancton delle acque di Rovigno.* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », n. 102.

Issel R. (1925): *Ricerche sulle variazioni del plancton delle acque di Rovigno e di Quarto.* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », n. 115.

Lo Giudice P. (1913): *Sulle condizioni fisico-biologiche del Mar Piccolo di Taranto, in rapporto alla mitilicoltura e alla ostricultura e sullo stato attuale delle zone patrimoniali del predetto mare (indagini preliminari).* « Riv. Pesca Idrobiol. », *25*.

Maldura C. M. (1952): *I fattori chimici nella valutazione dello stock biologico del Mediterraneo.* « Boll. Pesca Pisc. Idrob. », *7*, 117.

Massuti M. (1942): *Los Copepodos de la Bahia de Palma de Mallorca.* « Trab. Inst. Cienc. nat. Acosta (ser. biol.) », *1*, 11.

Pierpaoli I. (1923): *Prima contribuzione allo studio delle alghe del golfo di Taranto.* « Riv. Biol. », *5* (6).

Rampi L. (1954): *Variazioni stagionali del fitoplancton di superficie raccolto nel Golfo di Genova a Punta del Mesco (La Spezia).* « Atti Accad. Ligure Sci. Lett. », *10*, 11.

Trégouboff G. – Rose M. (1957): *Manuel de planctologie Méditerranéenne* (Tome I e II) « Centre Nat. Recherche Scientifique », Paris, 1957.

Verri A. – De Angelis d'Ossat G. (1899): *Cenni sulla geologia di Taranto.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », 1899, fasc. 2.

Yamazi I. (1956): *Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XIX Regional characteristics and classification of inlet waters based on plankton communities.* « Seto Mar. biol. Lab. », *5* (2), 157.

Yamazi I. (1958): *A study on the productivity of the Tabane bay. IV On some plankton indicating the water exchange in the Tabane bay.* « Records Oceanogr. works in Japan », special number 2, March. 1958.

PIANO E METODI PER UNO STUDIO SISTEMATICO DEI LAGHI DEL VERSANTE N. DELL' APPENNINO SETTENTRIONALE

(COLLE DI CADIBONA-BOCCA SERRIOLA)

ANTONIO MORONI

ISTITUTO DI ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA DELL' UNIVERSITÀ DI PARMA

Scorrendo la bibliografia dei lavori di geomorfologia ed ecologia limnologica eseguiti in Italia dal Pavesi al Marinelli fino ai giorni nostri, è facile notare anzitutto come la maggior parte di essi riguardi ricerche nell'ambiente alpino e nei grandi laghi prealpini e dell'Appennino Centrale.

L'Appennino Settentrionale — che in relazione al fenomeno glaciale quaternario è pure una regione assai ricca di conche lacustri — non ha avuto che modeste attenzioni. Se si guarda, poi, alla qualità di queste informazioni, penso si possa ripetere ciò che Tonolli (86) scriveva iniziando la sua pregevole monografia sugli alti laghi della Val Bognanco:

« Una delle caratteristiche dello sviluppo della limnologia alpina è la episodicità della ricerca. Bacini lacustri delle Alpi sono stati indagati sporadicamente, isolatamente o a piccoli gruppi, seguendo criteri occasionali, tanto nella scelta della località, quanto nel programma di lavoro.

« Questa condizione di cose, inerente alla difficoltà dell'organizzazione delle ricerche in ambiente di alta montagna, ha certamente tarpato molti dei risultati, togliendo loro organicità e coerenza. La limnologia alpina consta prevalentemente di informazioni staccate, anche se numerose, che è quasi impossibile coordinare in un sistema organico ».

La stessa preoccupazione emerge in alcune memorie di carattere prevalentemente geografico, comparse quasi agli albori degli studi limnologici italiani (Marinelli, 50; Vinciguerra, 94; C. Battisti, 12; De Agostini, 36).

La gravità di questa deficienza si manifesta quando dai dati biologici e fisico-chimici offerti da uno o più bacini lacustri si vuole risalire a problemi più vasti di distribuzione di planctonti, di dinamica di popolazioni, di produttività, di possibilità di ripopolamento ittico, ecc. (Baldi, 11; D'Ancona, 35; Tonolli, 89).

Questi motivi mi hanno portato ad estendere un gruppo di ricerche limnologiche, iniziate anni fa ai laghi dell'Appennino Parmense, a tutti i laghi del versante N. dell'Appennino Settentrionale (Colle di Cadibona-Bocca Serriola).

* * *

Prima di parlare della metodologia e dei criteri di questo lavoro, mi pare sia opportuno fare il punto su ricerche del genere compiute sui laghi italiani fino ad oggi.

A O. Marinelli si deve il primo catalogo dei laghi italiani. La pubblicazione 51 è del 1895. Ad essa l'A. fece seguire una prima (52 - 1897) ed una seconda (53 - 1900) serie di aggiunte e correzioni.

In quest'opera sono presi in considerazione vari laghi: 53 alpini, 1 della pianura padana, 4 dell'Italia Centro-Meridionale, 4 della Sicilia, 12 della Sardegna, 4 della Corsica. Non è ricordato alcun lago dell'Appennino Settentrionale quantunque il Marinelli conoscesse già la pubblicazione del De Stefani (38) a proposito dei laghi di questa stessa zona.

I dati forniti in questo catalogo (coordinate geografiche, superficie, profondità) furono rilevati dalla cartografia militare del tempo, integrati da notizie bibliografiche a disposizione dell'A. L'importanza e l'utilità di questo primo lavoro di censimento dei laghi italiani emerge dal fine che il Marinelli si era proposto nello stenderlo:

« È nota la mancanza e la incertezza — scriveva il Marinelli — che regna tra noi in ordine ai dati topografici in genere e arcometrici in particolare. Ma esse appaiono ancora maggiori se limitiamo le considerazioni alle ricerche limnologiche, che forse furono più trascurate d'ogni altra ».

« Dell'opportunità di questa raccolta mi convinse maggiormente l'osservazione della costanza con cui si adoperano non solo sui libri di testo scolastico (ciò non farebbe meraviglia a nessuno!) ma anche in opere di carattere scientifico ed in pubblicazioni ufficiali, relativamente ai più importanti laghi italiani, certi dati vecchi ed erronei di cui non si conosce né è sempre facile rintracciarne la provienza. E questo avviene anche quando diligenti studi li abbiano da un pezzo del tutto banditi e sostituiti con altri sicuri.

Venticinque anni più tardi comparve un nuovo elenco di laghi italiani dovuto al Riccardi (65). Questo catalogo si presenta indubbiamente più completo del precedente, sia per il numero dei laghi presi in esame (393), sia per la qualità e quantità delle osservazioni registrate.

Di ogni lago, infatti, è indicato: provincia cui appartiene, bacino idrografico, coordinate geografiche, altezza s.l.m., superficie del bacino ed eventualmente anche larghezza, lunghezza, perimetro, superficie del bacino imbrifero, profondità massima e media, volume in metri cubi, inclinazione media.

Il criterio seguìto per la divisione in gruppi, è quello geografico su base regionale, già usato dal Marinelli. I laghi di uno stesso compartimento, poi, sono disposti in ordine decrescente di latitudine.

Il catalogo comprende: 90 laghi del Piemonte, 9 del Canton Ticino e del Canton Grigioni, 85 della Lombardia, 31 della Venezia Tridentina, 35 del Veneto e della Venezia Giulia, 62 dell'Appennino Ligure-Emiliano, 15 della Toscana e delle Marche, 2 dell'Umbria, 19 del Lazio e della Sabina, 4 dell'Abruzzo, 8

della Campania, 4 della Puglia, 3 della Basilicata, 4 della Sicilia, 10 della Sardegna, 4 della Corsica.

Dopo il lavoro del Riccardi non furono più pubblicati in Italia cataloghi di tutti i laghi della Penisola, ma si cominciarono a studiare da un punto di vista geografico puro (Morandini, 57; Trener, Morandini, Maldura, ecc., 91; Zucchi, 95, ecc.) o geografico-biologico (Baldi, 8-9-10; Tonolli, 86-87; Maldura, 48-49, ecc.) i laghi di una determinata regione o vallata.

Nella memoria « Considerazioni generali sulla distribuzione dei laghi nella Venezia Tridentina » (1933) il Morandini (57) riporta anzitutto l'elenco di 623 laghi di quella regione, desunto dalle tavolette al 25.000 notandone: indicazione del foglio dell'I.G.M., coordinate geografiche, altezza, bacino idrografico, e, per molti, l'area e la vegetazione circostante.

A questi dati fa seguire il riassunto delle notizie geofisiche e biologiche di 85 laghi esplorati e studiati da vari AA.

Nella pregevole pubblicazione « *Ricerche limnologiche sugli alti laghi alpini della Venezia Tridentina* » Trener, Morandini, Maldura, Baldi, ecc., (91) hanno messo a punto una serie completa di ricerche limnologiche sopratutto d'ordine geologico, geofisico, geografico e chimico.

Uno dei pregi maggiori di questo lavoro, oltre al valore intriseco dei dati rielaborati, è quello d'aver prospettato per la prima volta in Italia la necessità dello studio sistematico dei bacini lacustri d'una intera regione o membro geografico e di avere indicato la metodologia della ricerca geomorfologiaa e fisico–chimica.

Molto accurato, ancora, è il lavoro di carattere geografico di Zucchi (95) sulla distribuzione dei laghi alpini nel bacino del F. Toce.

Tra le ricerche d'ordine geografico-biologico eseguite su un intero membro geografico in questi ultimi tempi, ricordo, tra gli altri, il lavoro di Baldi (8, 9, 10) sugli alti laghi della Valsesia. Un'opera completa, sia da un punto di vista geomorfologico che idrobiologico su un'intera vallata è, sia per la completezza dell'informazione che per il rigore scientifico dell'indagine, la monografia di Tonolli (86, 87) sugli alti laghi della Val Bognanco.

Restringendo ora la rassegna bibliografica ai lavori compiuti sull'Appennino Settentrionale, credo opportuno distinguere le ricerche d'ordine geografico e geologico, da quelle di carattere puramente biologico.

Le prime furono veramente assai numerose. All'opera del De Stefani (38) ricordata più sopra, fece seguito nel 1915 lo studio geomorfologico su alcuni laghi dell'Appennino Parmense e poi il catalogo dei laghi dell'Appennino Settentrionale per opera dell'Anfossi (5, 6). Questo elenco fu compilato accuratamente sulla base delle indicazioni fornite dalle tavolette dell' I.G.M. al 25.000 senza alcun controllo diretto sul terreno dell'attendibilità dei dati cartografici.

L'A. riporta un elenco di 108 laghi. La distribuzione non è più impostata secondo un criterio regionale, ma il sistema lacustre appenninico è studiato come un tutto unico ed è diviso secondo criteri suggeriti dalla conformazione morfologica e geologica della zona.

Da alcune indicazioni raccolte dallo studio di due vallate dell'Appennino Settentrionale, mi pare che il controllo diretto di questi dati porterà ad una diminuzione sensibile del numero dei bacini lacustri ancora in efficienza.

Nell'Appennino Modenese, ad es., l'Anfossi poneva 26 laghi. Nelle ricerche di campagna terminate in questi ultimi tempi, ho potuto constatare che alcuni di questi laghi sono ormai ridotti a torbiere (es. I Lagacci della Porticciola di Romecchio), altri sono in una fase di avanzato interramento e solo pochi presentano un aspetto abbastanza giovanile.

Le ragioni di queste trasformazioni, che possono avverarsi nel giro di poche decine di anni, sono molteplici. Si tratta di laghi sottoposti ad un rapido interramento, specie dopo irrazionali disboscamenti del loro bacino imbrifero o minacciati dal lento e progressivo avanzamento della vegetazione fanerogamica a causa della loro scarsa profondità. In altri casi cause tettoniche (il cui ricordo è ancora vivo nella popolazione delle valli) hanno fatto scomparire in poco tempo laghi assai noti (es. Lago Oscuro del M. Cimone). A tutto ciò si aggiunga la continua erosione operata dall'emissario sull'argine di sbarramento e il caso non del tutto infrequente di prosciugamento d'un lago per opera dell'uomo, onde creare, ad es., pascoli.

Forse in nessun'altra zona come sull'Appennino Settentrionale si può seguire questo lento succedersi degli stadi della vita di un lago verso lo stagno, la palude, la torbiera.

Del resto è bene evidente che tutto il sistema lacustre appenninico, se si eccettuano i pochi laghi maggiori, si trova in una fase di involuzione veramente impressionante.

Accanto ai lavori dell'Anfossi vanno ricordati i contributi recati allo studio geomorfologico e geologico dell'Appennino Settentrionale, da vari AA., tra cui Almagià (1), Anelli (2, 3, 4), Desio (37), Gortani (40), Lipparini (41), Losacco (42, 43, 44, 45, 46), Masini (56), Pantanelli (58), Rovereto (66, 67), Sacco (68), Sestini (80), Suter (82, 83), Zaccagna (95), ecc.

Scarsissime sono, invece, le informazioni sulla biologia di questa zona Appenninica. Le prime ricerche — ed anche le più significative — sono indubbiamente quelle dovute al Brian (13/33) che è doveroso considerare qui come un precursore ed un maestro sia per la mole del suo lavoro scientifico di carattere geografico, geologico e biologico, ma soprattutto per avere scoperto a molti, i sentieri e le bellezze dell'Appennino Settentrionale.

Degni di ricordo sono anche i lavori di Provasi (62, 63, 64), Tonolli-Pirocchi (88), Zanfragnini (97), Macchiati, (47), Prete (61), ecc.

Le sezioni di studio nell'Appennino Settentrionale

La catena Appenninica s'inizia dalla Sella o Bocchetta d'Altare (detta Colle di Cadibona) a N. di Savona, e si allunga per circa 1.350 km fino allo Stretto di Messina.

I geografi la dividono di solito in tre sezioni:

Appennino Settentrionale: dal Colle di Cadibona al solco segnato dalle valli del Tevere e del Metauro, riuniti dai passi di Bocca Trabaria (m. 1044) e di Bocca Serriola (m. 730).

Appennino Centrale: da Bocca Serriola fino alla linea segnata dalle valli del Tammaro (Calore) e del Biferno, riunite dalla sella di Redole o di Vinchiaturo (m. 538).

Appennino Meridionale: che va fino ai rilievi della Calabria e allo Stretto di Messina.

L'Appennino Settentrionale, al cui versante N. intendo estendere le mie ricerche idrobiologiche, viene tradizionalmente diviso a sua volta in due parti:

Appennino Ligure (circa 160 km di sviluppo): va dal Colle di Cadibona al Passo della Cisa, tra le valli del Manubiola (F. Taro) e della Magriola (F. Magra).

Appennino Tosco-Emiliano (o etrusco) che si snoda per circa 275 km. tra il passo della Cisa e Bocca Serriola.

La divisione del versante N. dell'Appennino Settentrionale nelle varie sezioni di ricerca, poteva essere attuata secondo due differenti criteri:

seguendo i confini amministrativi, ed avremmo avuto, ad es., un Appennino Genovese, Piacentino, Parmense, Reggiano, Modenese, Bolognese, ecc.;

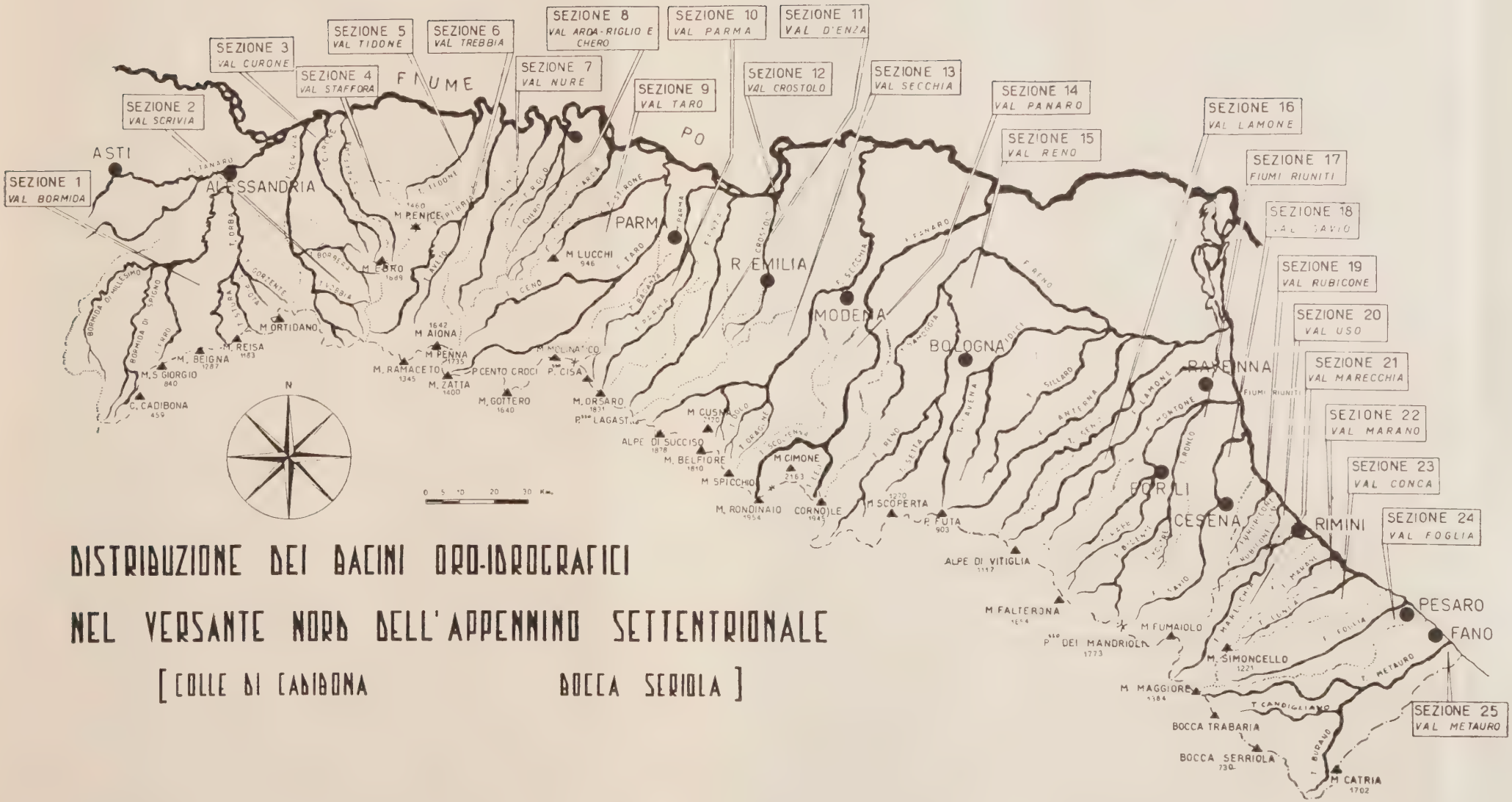
prendendo come base di lavoro i bacini idrografici dei fiumi che sboccano nel Po o nel mare Adriatico.

Il primo criterio sarebbe stato forse utile per le provincie il cui confine amministrativo coincide a S. con l'alto crinale Appenninico, e a E. e O. è segnato da fiumi o da crinali secondari ortogonali al crinale Appenninico stesso, il che si aveva per l'Appennino Parmense, Reggiano, Modenese. In tutti gli altri casi la divisione secondo criteri amministrativi avrebbe ingenerato confusione e incertezze.

Il secondo criterio, invece, di carattere esclusivamente geografico, costituisce indubbiamente la base più sicura di ricerca.

La figura 1 riporta schematicamente i 25 bacini idrografici corrispondenti ad altrettante sezioni di studio che costituiscono l'Appennino Settentrionale, tra il F. Bormida e il F. Metauro:

Sezione	I – Val Bormida	Sezione	XIII – Val Secchia
»	II – Val Scrivia	»	XIV – Val Panaro
»	III – Val Curone	»	XV – Val Reno
»	IV – Val Staffora	»	XVI – Val Lamone
»	V – Val Tidone	»	XVII – Fiumi Riuniti
»	VI – Val Trebbia	»	XVIII – Val Savio
»	VII – Val Nure	»	XIX – Val Rubicone
»	VIII – Val d'Arda, Riglio Chero	»	XX – Val Uso
		»	XXI – Val Marecchia
»	IX – Val Taro	»	XXII – Val Marano
»	X – Val Parma	»	XXIII – Val Conca
»	XI – Val d'Enza	»	XXIV – Val Foglia
»	XII – Val Crostolo	»	XXV – Val Metauro



DISTRIBUZIONE DEI BACINI ORO-IDROGRAFICI NEL VERSANTE NORD DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

[COLLE DI CADIBONA BOCCA SERIOLA]

Note sul concetto di lago appenninico

Prima di esporre sinteticamente i fini e i criteri che intendo seguire per lo studio dei laghi dell'Appennino Settentrionale, ritengo necessario indicare alcune delle caratteristiche — almeno d'ordine geografico ed ecologico — che mi pare possano caratterizzare il « Lago Appenninico », perchè nella zona d'alta montagna è facile la tendenza a chiamare « lago » qualsiasi raccolta d'acqua, indipendentemente dalle dimensioni, persistenza, natura della cavità lacustre, ecc.

Il Lago — secondo il concetto del Forel (39) — è una massa d'acqua stagnante, riunita in una depressione del suolo, senza diretta comunicazione col mare.

Restano così inclusi in questa definizione di lago anche gli stadi di invecchiamento dei bacini lacustri (stagni e paludi), mentre non viene prestata alcuna attenzione a due elementi di indubbia importanza: la persistenza o meno della massa d'acqua e l'ampiezza del bacino lacustre.

Secondo Thienemann (85), invece, il lago è una massa d'acqua ferma, chiusa in un abbassamento del terreno, senza comunicazione diretta col mare, che in contrasto con uno stagno presenta una chiara differenziazione in « zona centrale » e « zona profonda ». Cioè, mentre nello stagno la vegetazione sommersa copre il terreno fino alla massima profondità, il lago possiede una zona centrale profonda, senza vegetazione.

Concetti, questi, non del tutto applicabili ai laghi d'alta quota in genere e a quelli appenninici in particolare, dove in molti casi non esiste alcuna vegetazione nè sommersa, nè palustre.

La definizione del Pesta (60), invece, (« lago, è una massa d'acqua naturalmente stagnante, non soggetta a periodici prosciugamenti, a cui può mancare una zona profonda nel senso proprio del termine »), mi pare più completa perchè include il concetto di *costanza* dell'acqua, ma ancora non fa cenno della dimensione minima per la quale una massa d'acqua può essere chiamata lago.

A questo proposito mi pare applicabile ai laghi appenninici il criterio seguito dal Morandini (57) per i laghi della Venezia Tridentina «Il fissare per questi piccoli bacini un limite minimo è quasi impossibile; l'esame delle condizioni geografiche e biologiche, fisiche e chimiche può decidere se un piccolo specchio di acqua, ridotto anche solo a qualche centinaio di metri quadrati di superficie, si possa chiamare lago. Volendo fissare un limite si potrebbe prendere come tale quello di un bacino subcircolare del diametro minimo di circa m. 10-15 ma che risponda alle condizioni volute dalla definizione di Pesta sopra citata ».

Nè mi pare sia accettabile, nel caso specifico dei laghi appenninici, il concetto di Steinbök (81) secondo cui si dovrebbero chiamare laghi solo quelli che ammettono una stratificazione termica ben strutturata, mentre tutte le altre raccolte d'acqua permanenti o temporanee, sarebbero pozze. Di qui il criterio proposto da Steinbök per bacini lacustri in: « Seen », « perennierende Tümpel » e « temporäre Tumpel ». E questo per il fatto che nelle zone appenniniche l'instabilità delle condizioni metereologiche è tale da poter modificare nel giro di poco tempo tutto l'equilibrio di queste conche lacustri di scarse dimensioni e profondità.

Da questa esposizione sommaria delle varie opinioni sulla definizione di lago, mi pare si possano individuare alcuni tra i coefficienti che dovrebbero specificare, almeno sotto l'aspetto geografico, il concetto di lago appenninico:

massa d'acqua stagnante, raccolta in una conca del terreno,

non soggetta a prosciugamenti,

senza rigorose delimitazioni per quanto riguarda la profondità e l'area minime. (Si potrebbe assumere come limite minimo di profondità quello fissato dal Morandini (57) per i laghi alpini.

Mancando una o più di queste componenti, si parlerà non più di laghi, ma di « pozze stagionali ».

Naturalmente nel rilevamento cartografico e di campagna si dovrà tener conto anche di queste pozze che possono rivestire una certa importanza sia da un punto di vista geologico che idrobiologico. Costituiscono infatti in molti casi — come io stesso ho potuto notare — delle vere nicchie biologiche, capaci di racchiudere specie zooplanctoniche che non esistono in laghi vicini.

Metodo della ricerca

Mettendo a punto questo piano di lavoro sui laghi dell'Appennino Settentrionale ho inteso eseguire un rilevamento catastale degli stessi, ma sopratutto ho voluto portare un contributo alla conoscenza dell'aspetto biologico di questo *habitat* lacustre.

Nella scelta dei dati da prelevare ho dato, quindi, particolare importanza a quelli d'ordine biologico. Tra i fattori geomorfologici e fisico-chimici ho preferito – oltre quelli che più giovano alla caratterizzazione di un ambiente lacustre – quei fattori che rivestono notevole importanza ai fini di una più precisa interpretazione del ciclo della vita nei laghi.

Il lavoro su una determinata sezione ha tre momenti fondamentali:

ricerca cartografica e bibliografica,

lavoro di campagna,

analisi dei dati geografici, geologici e biologici.

a) Criteri della ricerca cartografica

I criteri che ho seguito per la ricerca cartografica non si discostano sostanzialmente da quelli usati da Terner, Morandini Maldura e collaboratori (91) e dagli altri indicati da Zucchi (98) nel lavoro sui laghi del bacino del F. Toce e cioè:

1° rilevamento del bacino oro-idrografico di ogni sezione sulle tavolette dell'I.G.M. al 25.000, notando accuratamente le vallate che lo compongono ed i laghi o pozze temporanee racchiusi in ogni vallata;

2° elenco dei laghi e pozze, ordinandoli in scala ascendente, secondo la quota;

3° il nome del lago è quello indicato dalle tavolette dell'I.G.M. al 25.000.

Si dovranno, però, anche riportare gli eventuali toponimi locali. Mancando l'uno o gli altri, il bacino lacustre sarà indicato con un numero progressivo, che inizierà dall'unità per ogni sezione e sarà seguito dall'indicazione « lago » oppure « pozza temporanea »;

4° indicazione delle coordinate geografiche con l'approssimazione ai secondi d'arco;

5° determinazione dell'altitudine s.l.m., specificando (con l'aggiunta di una « c ») le quote esplicitamente indicate dalla carta;

6° indicare col nome — se esiste — anche gli eventuali immissari ed emissari e delimitare il bacino imbrifero di ogni lago;

7° delle carte dell'I.G.M. si deve notare: numero del foglio, titolo, nome ed anno di levata e di aggiornamento della tavoletta;

8° tutto questo lavoro di cartografia dev'essere integrato da un'accurata ricerca bibliografica per conoscere i lavori di carattere geomorfologico, geologico e biologico già fatti nella zona.

b) Lavoro di campagna

Il lavoro di campagna si snoda schematicamente su questa linea:

1° rilievo sul terreno dei dati geomorfologici con speciale riguardo al bacino imbrifero di ogni lago alla struttura geologica della zona, al modo di presentarsi delle sponde del lago.

2° rilevamento planimetrico originale del lago, assumendo come isobata 0 quella che passa per il punto più depresso dell'incile dell'emissario, sia esso permanente che temporaneo. La scala consigliata da Trener e Morandini (91) è per laghi grandi (di 1 km.) l'1:2.000 e per piccoli (di 100 m.) l'1:500;

3° batimetria;

4° appunti sulla copertura ghiacciata del lago (formazione, modo di presentarsi dei vari strati, spessore di ogni strato);

5° misure termometriche a vari livelli di profondità, con termometro a rovesciamento;

6° prelievi di campioni di acqua per la determinazione del p_H l'analisi dell'ossigeno disciolto, la determinazione di NO'_3, NO'_2, NH_3, SiO_2, PO'''_4,

7° pescate planctoniche sia qualitative che quantitative in varie stazioni di pelago, prelievi di *plancton* neritico e, se è possibile, anche di *benthos*; prelievi contemporanei di fauna lacustre e costiera (eccettuato il plancton);

8° rilevamento botanico del bacino imbrifero, della vegetazione di sponda e – se è presente – della flora fanerogamica lacustre.

c) L'analisi dei dati

Il lavoro susseguente di laboratorio comprende:

1° la descrizione definitiva della geomorfologia del bacino oro-idrografico della sezione in esame, con speciale riguardo alle vallate dove giacciono i laghi;

2° revisione dei n. 1, 2, 3, 7 del paragrafo *a*);

3° il calcolo per le singole sezioni di studio prima e per tutto l'Appennino poi, dell'area complessiva e dell'area di fasce altimetriche successive fissate con intervalli di quota di 100 in 100 metri;

4° calcolo sia per le singole sezioni che per tutta la regione della frequenza dei laghi in genere e nelle diverse fasce altimetriche;

5° rappresentazione grafica della successione delle fasce altimetriche e della frequenza dei bacini in esse;

6° delimitazione definitiva del bacino imbrifero di ogni singolo lago e calcolo della sua superficie. Rapporti tra questa e area del lago;

7° costruzione della carta planimetrica e batimetrica di ogni singolo bacino, con i profili più significativi e l'ipsogramma delle aree e dei volumi.

8° calcolo dei seguenti dati morfometrici relativi ad ogni lago: area, perimetro, larghezza massima, lunghezza massima, profondità massima e media, volume d'acqua totale, volume d'acqua contenuta nei successivi intervalli di profondità, grado d'incavamento;

9° curva termica e analisi della distribuzione dell'ossigeno e degli altri principali fattori chimici e fisici;

10° determinazione delle varie specie fito- e zooplanctoniche e calcolo del popolamento/mc.

Questi, in sintesi, sono i criteri di lavoro che intendo applicare per ognuna delle venticinque sezioni di studio in cui ho diviso i 435 km del versante N. dell'Appennino Settentrionale.

È facile intuire quanti problemi d'ordine geografico e biologico potranno trovare o una conferma o utili indicazioni dal confronto di tutti i dati che saranno raccolti.

Non ho usato tecniche originali. Anzi, ho cercato di sfruttare nei limiti del possibile, metodi già collaudati per i laghi alpini, da Trener e Morandini e dello Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza.

Questo, sia per una maggior sicurezza di lavoro, ma anche perchè desidererei che queste modeste ricerche che dureranno più anni e saranno compiute con non piccoli sacrifici, recassero un piccolo contributo a quel processo di unificazione dei metodi nella ricerca idrobiologica, da cui si potrebbero attendere progressi veramente concreti per la scienza limnologica italiana.

Riassunto

Benchè l'Appennino settentrionale sia una zona assai ricca di laghi, la sua idrobiologia è stata finora poco o nulla studiata.

L'Autore passa in rassegna, anzitutto, gli studi di carattere geografico-biologico e biologico fatti sui laghi italiani, con particolare riguardo alle ricerche sui bacini lacustri dell'Appennino settentrionale. Prendendo, quindi, come base di lavoro i bacini idrografici dei fiumi che sboccano nel Po e nell'Adriatico divide tutto il versante Nord dell'Appennino settentrionale (Colle di Cadi-

bona, Bocca Seriola) in 25 sezioni di studio; discute il concetto di « lago », quale emerge dalla bibliografia e definisce il lago appenninico:

1° massa d'acqua stagnante, raccolta in una conca del terreno;

2° non soggetta a prosciugamenti;

3° senza rigorose delimitazioni per quanto riguarda la profondità e l'area minima.

Espone poi la metodologia della ricerca nei suoi tre momenti fondamentali:

1° ricerca cartografica e bibliografica;

2° lavoro di campagna;

3° analisi dei dati geografici, geologici e biologici.

Résumé

Bien que l'Apennin Septentrional soit une zone fort riche en lacs, son hydrobiologie n'a guère été analysée jusqu'ici.

L'A. commence par passer en revue les études à caractére géographique, géographico-biologique et biologique, effectuées par le passé sur lacs italiens, surtout pour ce qui a trait aux bassins des lacs situés dans l'Apennin Septentrional.

Prenant ensuite comme base de travail les bassins hydrographiques des fleuves qui se jettent dans le Pô et dans l'Adriatique, il subdivise tout le versant nord de l'Apennin Septentrional (Col de Cadibona, Bocca Seriola) en 25 sections d'étude.

L'A. étudie le cancept de « lac », tel qu'il ressort de la bibliographie en la matière et définit le lac des Apennins:

1) une masse d'eau stagnante, enclose dans une dépression du terrain;

2) non soumise à l'assèchement;

3) sans limites rigoureuses pour ce qui concerne la profondeur et le bassin minimum.

L'A. examine enfin la méthodologie des recherches dans ses trois moments fondamentaux:

1) recherches cartographiques et bibliographiques;

2) travail sur le terrain;

3) analyse des donnés géographiques, géologiques et biologiques.

Summary

Although the northern Appennines area is very rich in lakes, its hydrobiology has been (hitherto) little or not at all studied.

The Author, firstly, reviews the studies of geographical, biological-geographical, and biological character, which have been made over Italian lakes with special reference to the lake basins of the northern Appennines.

Taking, then, as a starting point the hydrographic basins of the rivers which flow into the River Po or into the Adriatic Sea, the Author divides

the whole northern slope of the northern Appennines (Colle di Cadibona, Bocca Seriola) into 25 sections of study.

He discusses the conception of « lake » as it appears from the bibliographical study, and proposes the following definition of *the lake of the Appennines*:

1) A mass pf stagnant water, gathered into a basin.
2) Not subject to draining.
3) Without rigorous limits as to depth and area.

Finally, the method of investigation is divided into three fundamental moments:

1) Cartographic and bibliographic study.
2) " On the ground " work.
3) Analysis of geographical, geological, and biological data.

Zusammefassung

Obwohl die Nordappenninen mit ihren zahlreichen Seen, ein reizendes Gebiet darbieten, wurde ihre Hydrobiologie bis jetzt wenig oder überhaupt nicht studiert.

Der Verfasser, mustert vor allem den Studienlauf über die geographischen, geographisch-biologischen und biologischen Eigenschaften die auf die italienischen Seen gemacht wurden, mit besonderer Betrachtung auf die Landseendocken der Nordappenninen; als Arbeitsgrundlage, nahm er daher die drographischen Seelagen der Flüsse die im Po und in das Adriatischen Meer münden; verteilt den nordlichen Abhang der Nordappenninen (Colle di Cadibona, Bocca Seriola) in 25 Studien Sektoren; verhandelt und diskutiert den Begriff « Lago » (See) welcher von der Bibliographie entsteht und den Appenninensee benennt:

1) Menge des stehenden (stagnierenden) Wasser in einer Erde-Entiefung.
2) Der Trockenlegung nicht unterlegen.
3) Ohne strenge Einschränkung über was die Tiefe und den kleinsten Flachenraum betrifft.

Erklärt ferner die Methodologie über der Prüfung und Forschung der drei Hauptkenntnisse-Momente:

1) Kartographische und bibliographische Nachforschung.
2) Landesarbeit.
3) Analyse der geographischen, geologischen und biologischen Angaben.

BIBLIOGRAFIA

1) Almagià R. (1907): *Studi geografici sulle frane d'Italia. L'Appennino Settentrionale e il preappennino tosco-romano.* « Mem. Soc. Geog. Ital. », *13.*

2) Anelli M. (1908): *L'Eocene nella vallata del Parma.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », *27.* 124-158.

3) Anelli M. (1918): *Contributo alla Morfologia dell'Appennino Modenese e Reggiano.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », *37.*

4) Anelli M. (1935): *Sezioni geologiche attraverso l'Appennino Parmense.* « Giorn. di Geol. », s. II, *10.*

5) Anfossi G. (1915): *Notizie su alcuni laghi dell'Appennino Parmense.* « Riv. Geogr. Ital. », *22.* 377-398.

6) Anfossi G. (1915): *I Laghi dell'Appennino Settentrionale e la loro distribuzione.* « Riv. Geog. Ital. », *22.* 425-457.

7) Anfossi G. (1916): *Interrimento di un lago nell'Appennino Ligure.* « Riv. Geogr. Ital. », *23.*

8) Baldi E. (1938): *Ricerche biologiche sugli alti laghi della Valsesia.* 1° *I laghetti delle Pisse.* « Monogr. Comit. Scient. C.A.I. », Varallo Sesia, Zampa.

9) Baldi E. (1938): *Ricerche sugli alti laghi della Valsesia.* 2° *I laghetti delle Pisse. Parte speciale.* « Monogr. Comit. Scient. C.A.I. », Varallo Sesia, Zampa.

10) Baldi E. (1938): *Ricerche sugli alti laghi della Valsesia.* 3° *I laghi del Corno Bianco.* « Monogr. Comit. Scient. C.A.I. », Varallo Sesia, Zampa.

11) Baldi E. (1951): *Stabilità delle pressioni limnetiche e sue possibili condizioni.* « Boll. Zool. », *18,* 65-78.

12) Battisti C. (1898): *Gli studi limnologici in Italia nel* 1898. « Riv. Geogr. Ital. », a. VI, p. I.

13) Brian A. (1896): *Alpe Succiso e Monte Sillara* (Appennino Parmense). « Riv. C.A.I. », *14.*

14) Brian A. (1898): *Les traces d'un ancien glacier dans l'Apennin.* « Cosmos », Paris, n. 699.

15) Brian A. (1898): *Dégagements d'hydrocarbures dans certain localités de la Provincie de Parme.* « Cosmos », Paris, n. 717.

16) Brian A. (1898): *Val di Cedra* (Appennino Parmense). « Boll. C.A.I. », *31.* n. 64.

17) Brian A. (1899): *La profondità del Lago Santo* (Appennino Parmense). « Riv. C.A.I. », *18.*

18) Brian A. (1901): *Exemples de marmites d'origine glaciale sur les Apennins.* « Tipogr. Ciminago, Genova ».

19) Brian A. (1901): *Sulle marmitte d'origine glaciale e d'erosione meteorica dell'Appennino Parmense.* « Atti Soc. Lig. Scienze Natur. e Geogr. », Genova, *12.*

20) Brian A. (1903): *Guida per escursioni nell'Appennino Parmense.* Tipografia Battei, Parma.

21) Brian A. (1909): *Il Monte Ragola e i suoi laghi.* « Riv. C.A.I. », *28.*

22) Brian A. (1909): *Da Torriglia a Ottone per la giogaia dei monti.* « Riv. C.A.I. », *28.*

23) Brian A. (1910): *Guida per escursioni nell'Appennino Ligure-Piacentino.* « Sez. Ligure del C.A.I. ».

24) Brian A. (1924): *Il Lago Santo Parmense sotto l'aspetto faunistico.* « Bibliot. Giovane Montagna », n. 27.

25) Brian A. (1924): *La presenza di copepodi d'origine artico-glaciale nei laghetti dell'Alto Appennino.* « Atti IX Congr. Geogr. ».

26) Brian A. (1924): *Il Lago Santo e la sua origine glaciale.* « Appennino Parmense: il Lagosanto ». Ediz. C.A.I., Sezione dell'Enza, Parma, 54-56.

27) Brian A. (1925): *Laghi d'origine glaciale dell'Appennino Ligure-Emiliano - 1° gruppo di laghi del M. Ajona (m. 1700); 2° gruppo di laghi del M. La Nuda (m. 1899),* « Annuario 1925 del C.A.I. », Sez. Ligure, Genova.

28) Brian A. (1928): *Copepodi raccolti in alcuni laghi delle Alpi e dell'Appennino e descrizione di nuove forme di Diaptomus.* « Mem. Soc. Entom. Ital. », *6.*

29) Brian A. (1930): *Guida dell'Appennino Reggiano* (Emilia). « Cooperativa Poligrafica », Genova.

30) Brian A. (1932): *Intorno alla distribuzione geografica di alcuni Diaptomus (Crost. Copep.) nei Laghi dell'Appennino Settentrionale.* « Riv. Geogr. Ital. », anno XXXIX, p. IV-V, Firenze.

31) Brian A. (1937): *Il Lago Santo modenese, fra quali tipi di laghi deve essere classificato sotto il punto di vista idrobiologico?* « Riv. Geogr. Ital. », anno XLIV, Firenze.

32) Brian A. (1938): *Per la valorizzazione turistica dell'Alto Appennino Ligure-Piacentino.* « Giovane Montagna », n. 39 Parma.

33) Brian A. (1939): *Laghi invecchiati del nostro Appennino.* «Giovane Montagna», n. 8, Parma.

34) Conti S. (1945): *Laghetti non glaciali dell'Alto Appennino Ligure-Emiliano e Tosco-Emiliano.* « Pubbl. Ist. Geolog. Univ. Genova », q. n. 3 s.d. geomorfologica.

35) D'Ancona M. (1953): *The stability of lake plankton communities.* « Proc. Int. Assoc. Theor. Appl. Limnol. », *12.*

36) De Agostini G. (1899): *Sullo stato attuale degli studi batometrici dei laghi i taliani coll'aggiunta di un saggio per una bibliografia limnologica italiana.* « Atti III Congr. Geogr. Ital. », Firenze.

37) Desio A. (1927): *Laghi di circo e traccie glaciali nei dintorni di Fiumalbo.* « Natura », *18,* 95-119.

38) De Stefani C. (1883): *I Laghi dell'Appennino Settentrionale.* «Boll. C.A.I.», *17,* 99-140.

39) Forel (1894): *Le Leman,* Lausanne. « Arch. Sc. Phys. Nat. »

40) Gortani M. (1933): *Ricerche sulla glaciazione Wurmiana nell'Appennino.* « Compt. Rend. Congr. Int. de Géogr. », Paris, 1931, t. II, v. *2,* 814-816.

41) Lipparini T. (1935): *I terrazzi fluviali dell'Emilia.* « Giorn. di Geol. Prat. », *9-bis,* 43-88.

42) Losacco M. (1938): *Tracce glaciali al Passo del Cerreto* (Appennino Sett.). « Boll. Com. Glac. Ital. », n. 18, 128-141.

43) Losacco M. (1939): *Notizie su alcuni laghetti dell'Appennino Settentrionale.* « Riv. Geogr. Ital. », a. XLVI, 1-37.

44) Losacco M. (1939): *Tracce glaciali della Val di Parma* (Appennino Settentrionale). « Boll. Com. Glac. Ital. », 117-134.

45) Losacco M. (1940): *Appunti sulla morfologia glaciale dell'Appennino Settentrionale.* « Boll. Soc. Geogr. Ital. », s. VII, V, fs. 2, 86-107.

46) Losacco M. (1949): *La glaciazione quaternaria nell'Appennino Settentrionale.* « Riv. Geogr. Ital. », a. LVI, 196-272.

47) Macchiati L. (1888): *Le diatomee del Lago Santo Modenese.* « Boll. Soc. Bot. Ital. », nel N. « Giorn. Bot. Ital. », *20,* n. 3, 408-411.

48) Maldura C.M. (1935): *La chimica degli alti laghi Alpini.* Suppl. « Boll. Pesca Pisc. Idrob .», n. 10, serie *B.*

49) Maldura C.M. (1935): *Secondo contributo allo studio della chimica degli alti laghi alpini (Laghi del Gruppo del Sella).* « Boll. Pesca Pisc. Idrob. », a. XXIII, *2.*

50) Marinelli O. (1895): *Sull'opportunità di stabilire una classificazione generale e una relativa nomenclatura dei laghi basata prevalentemente su criteri geografici.* « Atti II Congr. Geogr. Ital. », Roma.

51) Marinelli O. (1895): *Area, profondità ed altri elementi dei principali laghi italiani.* « Riv. Geogr. Ital. », I fasc., IX-X, 1894, *2*, fasc. I-II.

52) Marinelli O. (1897): *Prima serie di aggiunte e correzioni al catalogo dei laghi italiani.* « Riv. Geogr. Ital. », a. IV.

53) Marinelli O. (1900): *Seconda serie di aggiunte e correzioni al catalogo dei laghi italiani.* « Riv. Geogr. Ital. », a. VII, fs. VIII.

54) Marinelli O. (1894): *Aggruppamenti principali dei laghi italiani.* « Boll. Soc. Geogr. Ital. » s. 3, v. *7*, 710-740.

55) Marinelli O. (1895): *A proposito dei laghi Carnici italiani e del concetto di Lago.* « Riv. Geogr. Ital. », a. II, fs. III.

56) Masini R. (1927): *Sulla genesi dei Laghi Santi (Modenese e Parmense) e di altri minori dell'Appennino Settentrionale.* « Mem. Acc. Lunig. », Sc. G. Cappellini, *8*, 105-144.

57) Morandini G. (1933): *Considerazioni generali sulla distribuzione dei Laghi nella Venezia Tridentina.* « Boll. Pesca Pisc. Idrob. », a. IX, fs. I.

58) Pantanelli D. (1885): *I cosidetti ghiacciai appenninici.* « Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. », V, 142-148.

59) Pantanelli D. (1885): *I cosidetti ghiacciai appenninici.* « Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. », *5*, 268-269.

60) Pesta O. (1929): *Der Hochgebirgssee.* « Die Binnengewässer von A. Thienemann », *8* Stuttgart.

61) Prete M.R. (1950): *Ricerche su alcuni laghetti dell'Appennino Ligure-Emiliano (Val d'Aveto).* « Boll. Soc. Geogr. Ital. », serie VIII, *3*, p. I, 1-15.

62) Provasi T. (1929): *Osservazioni e ricerche sulla vegetazione di alcuni laghetti dell'Appennino Tosco-Emiliano.* « Giorn. Bot. Ital. », N. Serie XXXIII, 681-725.

63) Provasi T. (1938): *Florula dei laghetti dell'Appennino Parmense e Reggiano.* « Giorn. Bot. Ital. », N. Serie XLV, 1-36.

64) Provasi T. (1940): *Ricerche su alcuni laghetti di Parma e di Reggio.* « Natura », *31*, (3), 87-97.

65) Riccardi R. (1925): *I Laghi d'Italia.* « Boll. Soc. Geogr. Ital. », fs. X-XII.

66) Rovereto G. (1904): *Geomorfologia delle Valli Liguri.* « Atti R. Univ. di Genova », *18*, 1-226.

67) Rovereto G.: *Inesistenza del glaciale a bassa quota nell'Appennino ligure occidentale,* « Boll. R. Sc. Geogr. Ital. », serie VI-XII, 522-524.

68) Sacco F. (1891): *L'Appennino Settentrionale.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », *10*, 731-956.

69) Sacco F. (1892): *L'Appennino dell'Emilia.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », *11*, 425-614.

70) Sacco F. (1893): *Lo sviluppo glaciale dell'Appennino Settentrionale.* « Boll. C.A.I. », *28*, 263-282.

71) Sacco F. (1908): *L'Appennino Settentrionale e Centrale.* « Cosmos », *13*, Torino.

72) Sacco F. (1924): *Il Lago Santo,* da « Il Lago Santo », Sez. Enza, C.A.I., Parma, 37-46.

73) Sacco F. (1929): *Note illustrative alla carta geologica d'Italia – Fogli di Voghera e Pavia.* Roma, Ist. Poligr. dello Stato.

74) Sacco F. (1930): *Note illustrative, ecc. – Fogli di Piacenza e Fiorenzuola d'Arda. ibidem.*

75) Sacco F. (1937): *I fogli geologici di Rapallo e Chiavari.* « Boll. R. Comit. Geol. Ital. », LXII.

76) Sacco F. (1932): *Note illustrative, ecc. Fogli di Parma e Castelnuovo dei Monti.* Roma, Ist. Poligr. dello Stato.

77) Sacco F. (1933): *Note illustrative, ecc. – Foglio di Pontremoli. ibidem.*

78) Sacco F. (1934): *Il glacialismo nel gruppo di Voltri.* « Atti R. Acc. d. Sc. di Torino », *70*, 96-105.

79) Sacco F. (1938): *Il glacialismo nel gruppo del M. Aiona.* « Atti R. Acc. d. Sc. di Torino », *73*, 110-117.

80) Sestini A. (1936): *Forme glaciali e antico limite delle nevi nell'Appennino Settentrionale.* « Riv. Geogr. Ital. », *43*, 293-298.

81) Steinbök O. (1955): *Uber die Verhältnisse in der Tiefe der Hochgebirgsseen.* « Mem. Ist. Ital. Idrob. supp. 8 », 311-343.

82) Suter R. (1937): *Zur eiszeitlichen Vergletscherung der Nordapennins.* « Der. Schweiz. Geogr. », 141-151.

83) Suter R. (1938): *Fenomeni glaciali nel gruppo del M. Beigna.* « Boll. R. Soc. Geogr. Ital. », serie VII - III, 69-72.

84) Taramelli T. (1920): *Le spiegazioni dei nostri laghi attraverso un secolo.* « Rend. Ist. Lomb. di Sc. e lett. », Milano.

85) Thienemann A. (1926): *Die Binnengewässer Mitteleuropas Eine Limnologische Einführung.* « Die Binnengewasser », *1*, Stuttgart.

86) Tonolli V. (1947): *Gli alti laghi della Val Bognanco.* pt. I, « Mem. Ist. Ital. Idrob. », v. *3*, 187-269.

87) Tonolli V. (1947): *Gli alti laghi della Val Bagnanco.* pt. II, « Mem. Ist. Ital. Idrob. » *5*, 41-93.

88) Tonolli V. (1954): *Stabilità e produttività del limnobio alpino.* « Mem. Istit. Ital. Idrobiol. *8*, 29-70.

89) Tonolli V., Pirocchi L. (1951): *Osservazioni sulla biologia ed ecologia di* 170 *popolamenti zooplanctonici dei laghi Italiani di alta quota.* « Mem. Ist. Ital. Idrobiol. », *6*, 53-136.

90) Trabucco G. (1889): *Un'escursione ai laghi dell'Alto Piacentino.* « La libertà », a. III, n. 1955-57, Piacenza.

91) Trener G. B., Morandini G., Maldura C., Poda E., Baldi E., Rizzo L., Lombardi D. (1936): *Ricerche limnologiche sugli alti laghi alpini della Venezia Tridentina.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », suppl. mem. 10, serie B: 1–562.

92) Panaro, Secchia, Crostolo, Enza, Panaro, Taro, Stirone, Arda (1934): *Statistica delle aree dei bacini idrografici.* Vol. I, p. 1ª, Ufficio Idrografico del Po, Parma.

93) Chero, Riglio, Nure, Trebbia, Tidone, Staffora, Curone, Scrivia, Bormida (1934): *Statistiche delle aree dei bacini idrografici. 1*, p. 2ª, Ufficio Idrografico del Po, Parma.

94) Vinciguerra D. (1895): *Dell'opportunità di estendere gli studi limnologici a tutti i laghi italiani e dei metodi con cui condurli.* « Atti II Congr. Geogr. Ital. », Roma.

95) Zaccagna D. (1898): *Nuove osservazioni sui terreni costituenti la zona centrale dell'Appennino adiacente all'Alpe Apuana.* « Boll. R. Comit. Geolog. Ital. », *29*, 97-121, 248-277.

96) Zaccagna D. (1925): *Sulla geologia della Val di Vara e regioni finitime.* « Mem. Acc. Lunig. Sc. G. Cappellini », *6*, 52.

97) Zanfragnini C. (1895): *Contribuzione alla flora algologica del Modenese.* « Atti Soc. Nat. Modena », s. III, v. XIII, 104-120.

98) Zucchi V. (1947): *La distribuzione dei laghi alpini sul bacino della Toce.* « Mem. Ist. Ital. Idrob. », v. *3*, 153-183.

RISULTATI DELLE RICERCHE PLANCTONOLOGICHE EFFETTUATE NELLA STAZIONE FISSA DI CAGLIARI

1° Semestre - Luglio–Dicembre 1957 – Anno Geofisico Internazionale

CARLO ANICHINI

ISTITUTO DI ZOOLOGIA E STAZIONE DI BIOLOGIA MARINA DEL TIRRENO — CAGLIARI

Introduzione

Nel periodo di preparazione dei lavori dell'Anno Geofisico Internazionale, la Sottocommissione Italiana per l'Oceanografia, nella persona del prof. D'Ancona, invitò l'Istituto di Zoologia e Stazione di Biologia Marina del Tirreno dell'Università di Cagliari (assieme ad altri quattro similari Istituti Italiani) ad istituire nella zona di sua competenza, una stazione fissa per le ricerche planctonologiche.

Nonostante le difficoltà finanziarie e la scarsità di mezzi tecnici per ricerche di tal genere, nelle quali versava l'Istituto, il Direttore dell'Istituto stesso accettò l'incarico, confidando che non sarebbero mancati completamente i mezzi necessari a svolgerlo degnamente.

In effetti gli aiuti non sono completamente mancati: Il Ministero della P.I. ha concesso un contributo straordinario di 500.000 lire; altre 500.000 lire sono state elargite dal C.N.R., Comitato per la Talassografia; circa 300.000 lire da Enti e da Privati vari (Shell Italiana, Banco di Napoli, Banca Nazionale del Lavoro, Credito Industriale Sardo, Comandante Achille Lauro, Società Conti Vecchi, Camera dell'Industria e Commercio di Cagliari); la Sottocommissione Italiana per l'A.G.I. per la Talassografia ci ha fornito n. 2 retini da plancton ed un apparecchio di sganciamento per detti; la Marina Militare Italiana ci ha messo a disposizione un rimorchiatore d'alto mare per poter eseguire le pescate ogni volta che le condizioni metereologiche e lo stato del mare non permettevano l'uscita del piccolo battello posseduto dall'Istituto; il che ha permesso, specie nel 1958, di poter eseguire le pescate con una certa regolarità. Infine la Stazione Metereologica dell'Aeronautica Militare di Elmas ci ha fornito i dati metereologici relativi alla giornata nella quale veniva effettuata la pescata, ed alle due giornate immediatamente precedenti.

Il programma che avevamo preventivato e la cui esecuzione mi era stata affidata, non ha potuto avere un completo svolgimento: non è stato, ad esempio, possibile prendere le temperature alle diverse profondità, in quanto che la Sottocommissione dell'A.G.I. non è stata in grado di fornirci i termometri a rovesciamento. Abbiamo cercato di procurarceli direttamente dalla

Ditta Negretti e Zambra di Londra, ma quando, dopo oltre 6 mesi, essi sono giunti, abbiamo avuto l'amara sorpresa di trovare che si erano fracassati durante il viaggio. Nè è stato possibile, sia per ragioni finanziarie sia per ragioni di tempo, averne altri.

Abbiamo dovuto, quindi, limitare la nostra attività alla raccolta ed allo studio del plancton, al prelevamento dei campioni di acqua ed alla analisi della loro salinità, che è stata eseguita dal dott. Carlo Mascia dell'Istituto di Chimica Farmaceutica della nostra Università, nonchè al prelevamento della temperatura dell'acqua in superficie.

Abbiamo invece esteso le ricerche in programma per l'A.G.I. in un altro senso: il retino da plancton usato per le ricerche italiane dell'A. G. I. ha le seguenti dimensioni: circa cm. 26 di diametro all'imboccatura e circa m. 1 di lunghezza. Il retino termina con un cilindro in ottone chiuso inferiormente da seta da buratti, sulla quale resta il plancton filtrato. Il retino consigliato dalla Sottocommissione Internazionale per lo Studio del Plancton Mediterraneo, ha invece un diametro di cm. 50 all'imboccatura ed una lunghezza di circa m. 1,60 e termina con un cilindro filtrante avente due orecchie laterali, chiuse da veli di seta da buratti (modello Trégouboff) in modo che il plancton filtrato si raccoglie sul fondo del cilindro stesso, come, del resto, è ben noto.

Onde evitare che le nostre ricerche non potessero essere comparate con quelle eseguite in altri Paesi, e ancor più, nella speranza di poter identificare un fattore di correlazione che permetta di confrontare le ricerche italiane dell'A.G.I. con quelle eseguite in altre occasioni, noi abbiamo duplicato quasi tutte le pescate effettuandole, cioè, con ambedue i retini, in modo da poter confrontare i risultati ottenuti con l'uno e con l'altro strumento, in condizioni simili e quasi nello stesso momento.

Le pescate dell'A.G.I. dovevano essere effettuate a date fissate, e precisamente nei giorni di luna piena e di luna nuova, con una tolleranza massima da due giorni prima e di due giorni dopo tali momenti. Noi ci siamo attenuti strettamente a tali regole, preferendo perfino rinunciare ad eseguire qualche pescata quando le condizioni del mare nei 5 giorni stabiliti non permettevano assolutamente l'uscita dei mezzi nautici o per lo meno l'esecuzione delle pescate. Per questa ragione il quadro generale presenta degli spazi vuoti, specialmente nel primo semestre (luglio-dicembre 1957) che è l'oggetto della presente pubblicazione, più che nei successivi, quando il perfezionamento dei mezzi, la collaborazione delle Marina Militare, e l'allenamento del personale hanno permesso di raccogliere i campioni anche con condizioni metereologiche sfavorevoli.

Tecnica delle ricerche

La Stazione nella quale sono state eseguite le pescate di plancton ed i prelievi di campioni di acqua è stata fissata in un punto del Golfo di Cagliari di fronte ad una zona della costa situata fra le località denominate Cala Regina e Capo Boi, distante circa 14 miglia dal porto di Cagliari e circa 5 miglia da terra, su

un fondale di circa 500 m.: le sue coordinate geografiche sono 39°4'4" latitudine Nord e 9°21' longitudine Est da Greenwich.

Le pescate di plancton sono state effettuate con i due tipi di retini cui ho già accennato, verticalmente, da 100 a 50 m. e da m. 50 alla superficie.

I campioni di acqua sono stati prelevati alla profondità di m. 100, m. 50 e m. 1 dalla superficie; le temperature sono state misurate solo alla superficie: i dati metereologici, raccolti tutti in una tabella alla fine della presente pubblicazione, si riferiscono alla temperatura massima e minima dell'aria, alla direzione predominante ed alla forza del vento, espressa quest'ultima in km/h, alla forza del mare secondo la scala Beaufort, ed alla copertura del cielo espressa in ottavi; tutti questi dati concernono il giorno del prelievo ed i due immediatamente precedenti.

Il plancton, non appena tirato a bordo, veniva immediatamente anestetizzato con $Mg\,Cl_2$ isotonico ed indi fissato con formolo neutro al 5%, e conservato in barattoli di vetro.

I campioni di acqua, prelevati con bottiglie a rovesciamento del tipo Nansen da 1 litro, venivano ugualmente conservati in barattoli di vetro a tappo smerigliato.

I campioni di plancton, portati in laboratorio, venivano studiati al microscopio binoculare da dissezione, e le varie forme conteggiate singolarmente sulla totalità della pescata. Gli esemplari più interessanti sono stati colorati con boro carminio Grenacher o con acido osmico e montati in Balsamo per un ulteriore, più approfondito studio.

La salinità dei campioni di acqua è stata calcolata applicando la formula di Knudsen partendo dal cloro determinato col metodo di Mohr, per cui le salinità devono considerarsi solo approssimate.

Risultati

Le tabelle, numeri, ecc., riportano analiticamente i risultati numerici dei onteggi eseguiti sulle varie pescate: la tabella n. 2 i risultati sintetici raggruppati in gruppi sistematici di diversa estensione ed importanza.

Nell'eseguire tali raggruppamenti ho seguito lo schema usato da Tregouboff e Rose nel *Manuel de Planctonologie Méditerranéenne*, edito dal « Centre Nationale de la Recherche Scientiphique », a Parigi nel 1957.

In ogni quadro sono segnate per ogni dato, generalmente, due colonne; in quelle in cui le cifre sono a caratteri normali sono riportati i risultati ottenuti con il retino modello A.G.I. italiano; in quello scritto con caratteri italici sono rappresentati i risultati delle pescate effettuate con il retino modello « Trégouboff ».

Nella tabella n. 3 sono segnate le percentuali di individui dei vari raggruppamenti in confronto al numero totale degli individui dello zooplancton della pescata in oggetto. Le ultime quattro colonne di questo ultimo quadro

rappresentano l'ampiezza dell'oscillazioni fra le percentuali massime e quelle minime riscontrate nelle varie pescate, considerando sempre separatamente i risultati ottenuti con il retino modello A.G.I. italiano e quello modello Trégouboff.

Infine nella tabella n. 4 sono riportati i dati metereologici ed i dati fisici dell'acqua di mare.

Dalla tabella n. 3 ho ricavato i grafici rappresentati nelle tavole n. 1–11, nei quali in ordinata sono posti i numeri rappresentativi delle percentuali degli individui dei raggruppamenti, ed in ascissa le date nelle quali sono state effettuate le varie pescate, distanziate proporzionalmente al loro intervallo.

In tutti questi grafici sono indicati con linea tratteggiata sottile i risultati delle pescate da m. 50 alla superficie effettuate con il retino italiano, e con linea tratteggiata grossa quelli ottenuti con il retino modello Trégouboff con linea continua sottile quelli della pescata da m. 100 a m. 50 con il retino italiano, e con linea continua grossa quelli del retino Trégouboff.

Infine nell'ultimo di tali grafici è rappresentato il numero totale degli individui dello zooplancton reperiti nelle varie pescate, rappresentati con le medesime modalità sopra descritte.

Dall'esame delle sopracitate tabelle risulta che il numero totale degli esemplari dello zooplancton ha oscillato, per le pescate eseguite da m. 50 alla superficie, fra 167 (12-8-1957) e 1488 (7-12-1957) per il retino modello italiano e fra 1142 (10-9-1957) e 5057 (7-12-1957) per il retino modello Trégouboff. Per le pescate eseguite da m. 100 a m. 50 il minimo è stato 267 (10-9-1957) ed il massimo 1152 (21–12–57) per il retino italiano, mentre per il retino Trégouboff i medesimi minimi e massimi sono stati 560 (10-9-1957) e 792 (22-11-1957).

I retini usati, che sono retini da zooplancton, hanno portato alla superficie anche un certo numero di esemplari di fitoplancton, che hanno presentato le seguenti oscillazioni: per il retino italiano minimo 37 (10-9-1957) e massimo 171 (22-11-1957) per le pescate da m. 50 alla superficie, ed un minimo di 25 (10-9–1957) ed un massimo di 6520 (12-8-1957) per il retino Trégouboff per le pescate eseguite da m. 100 a m. 50 minimo 27 (7-12-1957) e massimo 3725 (12-8-1957) per il retino italiano, ed un minimo di 25 (19-9-1957) e massimo di 48 (22-11-1957) per il retino Trégouboff.

Tralasciando un esame particolareggiato del fitoplancton, i cui risultati non sono probativi perchè esso non è stato catturato con mezzi adatti, mi limiterò ad elencare le specie che ho riconosciute e che sono: *Halosphaera viridis*, *Gossleriella tropica*, *Rhizosolenia* sp., *Bacteriastrum* sp., *Chaetoceros* sp., *Ditylum brightwillei*, *Thalassionema* sp., *Thalassiotrix* sp., *Ceratium* sp., *Pyrocystis fusiformis*.

Procederò adesso ad esaminare i gruppi più numerosi dello zooplancton.

Radiolari. — I Radiolari hanno presentato delle oscillazioni da 3 (10-9-1957) a 13 (22-11-1957) nelle pescate da m. 50 alla superficie, con il retino modello italiano, e da 4 (22-9-1957) a 19 (7-12-1957) in quelle eseguite con il re-

tino modello Trégouboff; per le pescate da m. 100 a m. 50 hanno raggiunto un minimo di 22 (21-12-1957) ed un massimo di 30 (22-9-1957) con il retino italiano, e di 9 (22-11-1957) e di 55 (10–9–1957) con il retino modello Trégouboff.

Nelle pescate effettuate il 12-8-1957 (da m. 100 a m. 50 con il retino italiano) ed il 10-9-1957 (da m. 50 alla superficie con il retino Trégouboff) non è stato pescato alcun esemplare.

Le forme che ho potuto riscontrare fra i Radiolari sono soprattutto la *Aulacantha scolymantha*, e poi, in numero molto minore, il *Collozoum inerme*, *Sphaerozoum punctatum*, *Cladococcus cervicornis*, *Hexalonche amphisiphon*, *Arachnosphaera myriacantha*, *Stylodictya multispina*, *Cannobelos cavispicula*, *Protocystis xiphodon*, *Euphysetta lucani*.

Sifonofori. — I Sifonofori hanno avuto le seguenti oscillazioni: per le pescate da m. 50 alla superficie minimo 6 (22-11-1957) e massimo 17 (19-10-1957) con il retino italiano, minimo 6 (22-11-1957) e massimo 140 (7-12-1957) con il retino modello Trégouboff; per le pescate effettuate da m. 100 a m. 50 i minimi sono stati di 1 (10-9-1957) e di 1 (10-9-1957) ed i massimi di 16 (21-12-1957) e di 4 (22-11-1957) rispettivamente con il retino italiano e con il retino Trégouboff. Nelle pescate eseguite il 12-8-1950 (da m. 50 alla superficie) ed il 22-9-1957 (da m. 100 a m. 50) con il retino italiano, non è stato pescato alcun esemplare.

Le forme riscontrate in maggior numero sono *Muggiaea kochi* e *Lensia* sp.; seguono poi *Hippopodius hippopus*, e *Rosacea cymbiformis* quest'ultima in gran numero, ma una sola volta (10-4-1957) e con il retino modello Trégouboff nella pescata da m. 50 alla superficie. In scarso numero, poi, ho trovato la *Halistemma rubra*, *Physophora hydrostatica*, *Sulculeolaria biloba*, *Lensia subtilis*, *Eudoxoides spiralis*, *Chelophyes appendiculata*, *Abylopsis tetragona*, *Abylopsis eschscholtzi*.

Cladoceri. — I Cladoceri hanno presentato le seguenti variazioni: nelle pescate da m. 50 alla superficie minimo 10 (10-9-1957) massimo 21 (29-9-1957) con il retino modello italiano, minimo 1 (7-12-1957) massimo 107 (12-8-1957) con il retino modello internazionale. Per le pescate da m. 100 a m. 50 minimo 7 (22-9-1957) e massimo 64 (12-8-1957) con il retino italiano, e minimo 6 (10-9-1957) e massimo 11 (22-11-1957) con il retino Trégouboff. Nelle pescate del 7-12-1957 e del 21-12-1957 non ne è stato catturato alcuno.

Fra di essi ho riscontrato in grande abbondanza la *Evadne spinifera;* molto meno frequenti la *Evadne tergestina* e la *Penilia avirostris*.

Ostracodi. — Gli Ostracodi presentano una maggiore uniformità: nelle pescate da m. 50 alla superficie variano da un minimo di 2 (12-8-1957) ad un massimo di 15 (22-11-1957) con il retino italiano, e da un minimo di 9 (22-9-1957) ad un massimo di 58 (7-12-1957) con il retino modello Trégouboff. Da m. 100 a m. 50 per il retino italiano hanno un minino di 3 (22-11-1957) ed un massi-

mo di 24 (21-12-1957), e per il retino modello Trégouboff un minimo di 15 (10-9-1957) ed un massimo di 48 (12-8-1957).

Essi sono costituiti quasi esclusivamente dalla *Conchoecia* sp.; una sola volta ho catturato la *Xestoleberis depressa* con il retino internazionale nella pescata da m. 50 alla superficie effettuata il 22-11-1957.

Copepodi. — Queste forme, che costituiscono la grande maggioranza del plancton delle mie pescate, hanno oscillato nelle pescate da m. 50 alla superficie da 90 (12-8-1957) a 1175 (7-12-1957) con il retino italiano, e da 849 (22-9-1957) a 3979 (7-12-1957) con il retino modello Trégouboff. Nelle pescate da m. 100 a m. 50 hanno avuto un minimo di 200 (10-91957) ed un massimo di 938 (21-12-1957) con il retino italiano, ed un minimo di 345 (10-9-1957) ed un massimo di 892 (22-9-1957) con il retino modello Trégouboff.

Fra i Copepodi ho riscontrato un gran numero di forme fra le quali le più costanti e numerose sono il *Calanus* sp., *Oncäa* sp., *Oithona* sp., e la *Pleuromma* sp. Meno numerosi e meno costanti sono stati *Calanus gracilis*, *Copilia denticulata*, *Augaptilus longicornis*, *Paracalanus parvus*, *Euchaëta marina*, *Setella* sp., *Calocalanus pavo*, *Copilia quadrata*, *Centropages* sp., *Oncäa venusta*, *Oncäa mediterranea*, *Corycaeus elongatus*, *Corycaeus rostratus*, *Corycaeus obtusus*, *Corycaeus venustus*, *Hemicalanus mucronatus*, *Candace* sp., *Labidocera wollastoni*, *Mecynocera clausii*, *Temora stylifera*, *Lucicutia flavicornis*, *Möbianus* sp., *Clytemnestra scutellata*, *Euterpina acutifrons*, *Eucalanus attenuatus*, *Copilia vitrea*, *Sapphirina vorax*.

Pteropodi. — Gli Pteropodi hanno oscillato, per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie, da 1 (12-8-1957) a 12 (7-12-1957) per il retino italiano, e fra 11 (10-9-1957) e 51 (12-8-1957) per il retino modello Trégouboff. Per le pescate da m. 100 a m. 50 il minimo è di 1 (7-12-1957) ed il massimo 32 (12-8-1957) per il retino italiano e rispettivamente 4 (22-9-1957) e 8 (10-9-1957) per il retino modello Trégouboff. Nelle pescate del 22-9-1957 e del 21-12-1957 (rispettivamente da m. 100 a m. 50 e da m. 50 alla superficie) tutte eseguite con il retino italiano, non è stato catturato alcun esemplare.

Fra gli Pteropodi più abbondante e quasi costante ho riscontrata la *Creseis acicula*; meno frequenti ed incostanti *Pneumoderma* sp., *Pneumodermopsis ciliata*, *Pneumoderma atlanticum*, *Pneumoderma mediterranea*, *Clione longicaudata*, *Clione* sp. *Creseis virgula*, *Cavolinia inflexa*, e *Gleba cordata*.

Chetognati. — I Chetognati, appartenenti tutti al genere *Sagitta*, e per adesso non meglio identificato, hanno presentato le seguenti variazioni: per le pescate da m. 50 alla superficie abbiamo i minimi di 8 (12-8-1957) e di 89 (10-9-1957) ed i massimi di 68 (22-11-1957) e di 311 (7-12-1957) rispettivamente con il retino italiano e con quello preconizzato di Trégouboff. Per le pescate da m. 100 a m. 50 i rispettivi minimi per i due tipi di retini sono di 3 (10-9-1957) e 39 (22-9-1957), ed i massimi di 64 (12-8-1957) e di 95 (10-9-1957).

Nauplius e metanauplius. — I Nauplius ed i Metanauplius hanno un minimo di 8 (12-8-1957) ed un massimo di 68 (22-11-1957) per il retino italiano e rispettivamente di 89 (10-9-1957) e di 311 (7-12-1957) per il retino internazionale, nelle pescate effettuate da m. 50 alla superficie; per quelle, invece, da m. 100 a m. 50 le variazioni sono da 3 (19-9-1957) a 64 (12-8-1957) per il retino italiano, e da 39 (22-9-1957 e 22-11-1957) a 95 (10-9-1957) per il retino internazionale.

Larve di gasteropodi e Lamellibranchi. — Le larve di Gasteropodi e di Lamellibranchi sono abbastanza numerose e complessivamente hanno oscillato, per le pescate da m. 50 alla superficie, fra un minimo di 7 (10-9-1957) ed un massimo di 27 (12-8-1957) per il retino italiano e fra un minimo di 8 (10-9-1957) ed un massimo di 272 (12-8-1957) con il retino internazionale. Per le pescate da m. 100 a m. 50 per il retino italiano troviamo un minimo di 2 (22-9-1957) ed un massimo di 108 (12-8-1957), e un minimo di 3 (10-9-1957) ed un massimo di 30 (22-11-1957) con il retino modello Trégouboff.

Appendicularie. — Esaminerò ancora le Appendicularie, che hanno presentato le seguenti oscillazioni: le pescate eseguite con il retino italiano fra m. 50 e la superficie hanno avuto un minimo di 9 (12-8-1957) ed un massimo di 154 (7-12-1957), mentre con il retino modello Tréguoboff il minimo e il massimo è stato rispettivamente di 15 (10-9-1957) e di 281 (7-12-1957). Per le pescate effettuate da m. 100 a m. 50 ho ottenuto un minimo di 4 (10-9-1957 e 22-9-1957) ed un massimo di 49 (21-12-1957) con il retino italiano; con il retino internazionale invece, minimo 14 (10-9-1957) e massimo 37 (22-9-1957)

Le Appendicularie sono rappresentate esclusivamente dai generi *Oikopleura e Fritillaria.*

Come si vede, le oscillazioni sono notevoli ed irregolari, ed il trarre da esse delle conclusioni generali sarebbe una cosa pressochè impossibile.

Fortunatamente, però, se noi facciamo il calcolo delle percentuali dei numeri rappresentativi degli esemplari dei vari raggruppamenti, in confronto al numero totale degli individui per ciascuna pescata, le cose diventano molto più omogenee.

Così, riprendendo in esame, secondo questo nuovo concetto, i diversi raggruppamenti che abbiamo ora considerato, troveremo i seguenti dati:

Radiolari (tavola n. 1). — Per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie con il retino modello italiano troviamo un minimo 0 % (10-9-1957) e massimo 5,99 % (12-8-1957); con il retino internazionale troviamo un minimo dello 0 % (10-9-1957) ed un massimo dello 0,50 % (22-11-1957). Per le pescate da m. 100 a m. 50 abbiamo un minimo dello 0,34 % (7-12-1957) ed un massimo del 9,36 % (10-9-1957) con il retino italiano, mentre con il retino internazionale il minimo ed il massimo è rispettivamente dello 1,14 % (22-11-1957 e del 9,82 % (10-9-1957).

Le differenze massime, per il retino modello italiano, sono quindi del 5,99 % per le pescate da m. 50 alla superficie, e dell'8,31 % per quelle da m. 100 a m. 50; per il retino internazionale otteniamo invece 0,55 % e 8,68 % rispettivamente per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie e da m. 100 a m. 50.

Sifonofori (tavola n. 2). — Per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie per il retino italiano il minimo è stato 0 % (12-8-1957) ed il massimo il 2,51 % (10-9-1957); con il retino internazionale il minimo è stato 0,18 (22-11 1957) ed il massimo 6,74 % (10-9-1957). Per le pescate da m. 100 a m. 50 i minimi ed i massimi sono stati rispettivamente dello 0 % (22-9-1957) e dell'1,40 % (7-12-1957) per il retino italiano, e dello 0,18 % (10-9-1957) e dello 0,51 % (22-11-1957) con il retino modello Trégouboff.

Gli scarti sono dunque del 2,51 % e dell'1,62 % per il retino italiano per le pescate effettuate rispettivamente da m. 50 alla superficie e da m. 100 a m. 50, e del 6,50 % e dello 0,33 % per il retino internazionale rispettivamente per le medesime profondità.

Cladoceri (tavola n. 3). — Le percentuali dei Cladoceri, per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie con il retino italiano variano dallo 0 % (22-11-1957, 7-12-1957 e 21-12-1957) al 3,61 % (22-9-1957) mentre per il retino modello Trègouboff variano da 0,02 % (7-12-1957) al 3,18 % (12-8-1957); per le pescate effettuate da m. 100 a m. 50, con il retino italiano la variazione è è dello 0 % (22-11-1957, 7-12-1957 e 21-12-1957) al 6,33 % (12-8-1957), e con il retino internazionale da 0 % (22-11-1957) a 1,08 % (10-9-1957).

Gli scarti sono dunque, per il retino italiano del 3,61 % per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie e del 6,33 % per quelle da m. 100 a m. 50; per il retino internazionale rispettivamente del 3,16 % e dell'1,08 %.

Ostracodi (tavola n. 4). — Le percentuali degli Ostracodi, per le pescate da m. 50 alla superficie effettuate con il retino italiano, hanno variato dallo 0,52 % (27-9-1957) al 2,46 % (22-11-1957); per quelle effettuate con il retino modello internazionale dallo 0,77 % (22-9-1957) all'1,43 % (12-8-1957). Per le pescate da m. 100 a m. 50 effettuate con il retino italiano le variazioni vanno dallo 0,49 % (12-8-1957) al 5,26 % (7-12-1957) mentre quelle effettuate con il retino modello Trégouboff vanno dallo 1,43 % (10-9-1957) al 3,16 % (22-11-1957).

Gli scarti, quindi, sono stati dell'1,94 % e del 4,77 % per le pescate effettuate con il retino italiano da m. 50 alla superficie e da m. 100 a m. 50 rispettivamente; per quelle effettuate con il retino modello Trégouboff sono stati invece dello 0,66 % e dell'1,73 % rispettivamente.

Copepodi (tavola n. 5). — Le percentuali dei Copepodi, molto alte in ogni caso, come ho già notato, oscillano per le pescate da m. 50 alla superficie del 53,89 % (12-8-1957) al 79,88 % (21-12-1957) per il retino italiano, e dal 72,75 % (22-9-1957) all'82,20 % (22-11-1957) per le corrispondenti pescate effettuate con il retino internazionale; per le pescate da m. 100 a m. 50 le

variazioni vanno dal 66,37% (12-8-1957) all'82,68% (22-9-1957) per il retino italiano, e dal 61,61% (10-9-1957) al 79,29% (22-9-1957) per il retino modello Trégouboff.

Gli scarti sono quindi del 22,99% e del 9,45% rispettivamente per il retino italiano e per quello modello internazionale per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie, e del 16,31% e del 17,68% per le rispettive pescate effettuate da m. 100 a m. 50.

Pteropodi (tavola n. 10). — Per gli Pteropodi, che sono in numero molto minore, le differenze sono pure molto meno rilevanti. Le percentuali, infatti, oscillano, per le pescate da m. 50 alla superficie, dallo 0% (21-12-1957) al 1,20% (22-9-1957) per il retino italiano, e dallo 0,36% (22-9-1957) al 1,63% (22-9-1957) per il retino modello Trégouboff; per le pescate da m. 100 a m. 50 le variazioni vanno da 0% (21-12-1957) al 3,17% (12-8-1957) per il retino italiano, e dallo 0,36% (22-9-1957) al 1,44% (10-9-1957) per retino internazionale.

Gli scarti sono, quindi, per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie, del 1,20% e dello 0,80% rispettivamente per quelle con il retino italiano e quello internazionale: i corrispondenti scarti per le pescate effettuate da m. 100 a m. 50 sono del 3,17% e del 1,08%.

Chetognati (tavola n. 9). — Anche i Chetognati non sono molto numerosi, ciononostante presentano delle variazioni abbastanza forti: le loro percentuali oscillano, per le pescate da m. 50 alla superficie dallo 0,38% (21-12-1957) al 5,34% (22-9-1957) con il retino italiano, e dallo 0,70% (10-9-1957) al 1,61% (12-8-1957) per il retino internazionale; per le pescate da m. 100 a m. 50 le variazioni vanno dallo 0,49% (22-9-1957) al 2,11% (7-12-1957) e dallo 0,44% (22-9-1957) al 1,79% (15-9-1957) rispettivamente per il retino italiano e per il retino internazionale.

Le oscillazioni, quindi, sono del 4,96% e dello 0,67% rispettivamente per i retini italiano ed internazionale relativamente alla pescate effettuate da m. 50 alla superficie; per le pescate, invece, da m. 100 a m. 50 le corrispondenti oscillazioni sono del 1,62% e del 1,35%.

Nauplius e Metanauplius (tavola n. 6). — Anche i Nauplius ed i Metanauplius presentano delle forti oscillazioni, specialmente nelle pescate più superficiali. Le loro percentuali, infatti, oscillano per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie con il retino italiano dal 3,09% (7-12-1957) all'1,15% (22-11-1957), e dal 2,67% (22-11-1957) al 14,48% (22-9-1957) per quelle con il retino internazionale; per le pescate da m. 100 a m. 50 troviamo corrispondentemente 1,12% (10-9-1957) e 7,82% (22-11-1957) per il retino italiano, e 3,47% (22-9-1957) e 16,96% (10-9-1957) per il retino internazionale.

Gli scarti sono, perciò, dell'8,58% e dell'11,81% rispettivamente per il retino italiano e quello internazionale per le pescate effettuate da m. 50 alla superficie, e del 6,70% e del 13,49% rispettivamente, i corrispondenti delle pescate da m. 100 a m. 50.

Larve di Gasteropodi e Lamellibranchi (tavola n. 7). — Anche le percentuali di questo gruppo presentano delle oscillazioni abbastanza rilevanti. Nelle pescate, infatti, eseguite da m. 50 alla superficie troviamo delle variazioni che vanno dallo 0,81% (7-12-1957) al 16,17% (12-8-1957) per il retino italiano, e dallo 0,15% (22-9-1957) a all'8,09% (12-8-1957) con il retino internazionale; per le pescate effettuate da m. 100 a m. 50 troviamo delle variazioni da 0,49% (22-9-1957) a 10,68% (12-8-1957) e da 0,12% (22-9-1957) a 3,79% (22-11-1957) rispettivamente per il retino italiano e quello internazionale.

Gli scarti sono, perciò, del 15,36% e 7,94% rispettivamente per i retini italiano ed internazionale per le pescate da m. 50 alla superficie, e del 10,19% e del 3,67% per le pescate da m. 100 a m. 50.

Appendicularie (tavola n. 8). — Infine le Appendicularie presentano le seguenti oscillazioni: nelle pescate eseguite da m. 50 alla superficie con il retino italiano da 2,22% (10-9-1957) a 10,35% (7-12-1957) e con quello internazionale da 0,95% (22-11-1957) a 5,56% (7-12-1957). Corrispondentemente troviamo per le pescate da m. 100 a m. 50 delle oscillazioni da 0,98%) (22-9-1957) a 5,61% (7-12-1957) per il retino italiano, e da 2,50% (10-9-1957) a 3,29% (22-9-1957) per quello modello Trégouboff.

Gli scarti sono quindi, rispettivamente per il retino italiano e quello internazionale, dell'8,13% e del 4,61% per le pescate da m. 50 alla superficie, e del 4,63% e dello 0,79% per le pescate da m. 100 a m. 50.

Discussione dei risultati

È evidentemente troppo presto per poter trarre delle conclusioni definitive e sicure da tutto il complesso del lavoro che ho svolto, e che sto tuttora svolgendo, in relazione alle ricerche planctonologiche inerenti l'Anno Geofisico Internazionale. D'altra parte, come ho già avvertito, questo lavoro concerne solo le ricerche effettuate nel primo semestre, durante il quale le pescate non sono state eseguite con assoluta regolarità, ed alle volte, come può vedersi dalle tabelle, non sono stati usati ambedue i tipi di retini.

Ciò nonostante mi sembra di poter mettere in rilievo un assoluto vantaggio del retino modello Trégouboff su quello modello A.G.I. italiano. Non mi riferisco certamente al numero degli esemplari reperiti, che, ovviamente, è molto maggiore nelle pescate eseguite col retino modello Trégouboff, dato che questo ha una imboccatura di un diametro circa doppio dell'altro, benchè, in definitiva, il numero abbia anch'esso una importanza notevole, dato che si tratta, di ricerche statistiche, e la statistica, come è ben noto, tanto più si avvicina alla realtà quanto più grandi sono i numeri sui quali si può lavorare.

Ma ancora più importante, a mio parere, per uno studio più precisamente biologico del plancton, è il fatto che vi sono delle specie che non si catturano

affatto, o quasi affatto, con il retino modello A.G.I. italiano, mentre ciò non accade con il retino internazionale.

Esaminando le tabelle si può vedere come la *Lensia conoidea*, ad esempio, fra i Sinofori, sia stata catturata ben tre volte con il retino più grande (in numero di 1, 2 e 15 esemplari) mentre non è mai comparsa nelle pescate eseguite con il retino più piccolo; una cosa simile si può dire per il *Cestus veneris* fra gli Ctenofori, per la *Tomopteris helgolandica* fra i Policheti, per la *Leptomysis mediterranea* fra i Misidacei (catturato una sola volta con il retino italiano), per le *Clione* fra i Pteropodi Gimnosomi, per la *Cavolinia inflexa* fra gli Pteropodi Tecosomi, per la *Eriphia spinifrons* fra le larve di Crostacei, per la *Thalia democratica* fra i Salpidi, e per altre forme ancora che sarebbe troppo lungo elencare.

Un altro fatto presenta, a mio parere, una notevole importanza. Credo che non vi sia alcuno che dubiti come tutti i mezzi che noi possediamo di pesca del plancton siano più o meno imperfetti; è logico, quindi, che si dovranno preferire quei metodi che presentano imperfezioni in modo minore. Ora, se noi osserviamo la tabella n. 3, che si riferisce alle percentuali delle varie forme pescate in rapporto al totale delle forme dello zooplancton della medesima pescata, e specialmente le quattro ultime colonne, che ci indicano gli scarti fra le varie pescate, ci accorgiamo come, esclusi alcuni casi (Radiolari da m. 100 a m. 50, Sinofori da m. 50 alla superficie, Copepodi da m. 100 a m. 50, Nauplius e Metanauplius a tutte le profondità) in tutti gli altri gruppi gli scarti presentati dal retino internazionale sono inferiori, ed alle volte notevolmente, a quelli presentati dalle pescate effettuate con il retino modello A.G.I. italiano.

Non che io voglia dare un valore assoluto a questa osservazione, anche perchè, come ho già più volte detto, questo primo gruppo di ricerche non presenta la regolarità che sarebbe necessaria, ma quello che è certo è che l'impressione generale che se ne ricava è che i risultati dei conteggi delle pescate effettuate con il retino modello internazionale siano più regolari, direi quasi più omogenei che non quelli, ricavati dalle pescate eseguite con il retino modello A.G.I. italiano. Il che, del resto, è anche logico appunto perchè nel primo caso si lavora con numeri più grandi che nel secondo.

Non è certo facile spiegarci il perchè vi siano le eccezioni che ho sopra notato. Il « fenomeno dello sciame » avrà certo la sua influenza anche in questo caso, ma forse si possono anche invocare altre cause sulle quali mi riservo di ritornare dopo che lo studio delle pescate eseguite nel secondo e nel terzo semestre dell'A.G.I. mi avrà permesso di avere una visione più completa dello insieme.

Così pure mi riservo di fare, dopo che saró in possesso del quadro completo, una analisi più particolareggiata delle varie forme esistenti nel plancton del Mediterraneo, e delle condizioni biologiche che si riscontrano nella zona in cui è situata la Stazione da me presa in studio.

Il mio scopo, in questa pubblicazione, è quello di dare solo un'idea del lavoro che sto svolgendo ed i primi risultati analitici che ho potuto per ora raggiungere.

Riassunto

L'autore riferisce i risultati delle sue osservazioni sul plancton di una stazione del Golfo di Cagliari nel periodo di agosto, dicembre 957. Stabilisce un paragone tra i risultati quantitativi ottenuti con due tipi di retini, il tipo modello A.G.I. italiano e quello modello Trégouboff.

Résumé

L'auteur rapporte les résultats de ses observations sur le plancton d'une station du Golfe de Cagliari dans la période août-décembre 1957. Il compare les résultats quantitatifs obtenus avec deux modèles de filets, le modèle A.G.I. italien et celui modèle Trègouboff.

Summary

The author refers to the results of his observations on plankton taken in one station of the Gulf o Cagliari in a periodo from August to December 1957. He compares the quantitatives results obtained with two tipes of plankton nets: the italian model A.G.I., and the model Trégouboff net.

TABELLE E TAVOLE

A. G. I.

Pescate effett

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settembre 1957*
DIATOMEE							
Gossleriella tropica	—	—	—	—	*3*	—	
Rhizosolenia sp.	—	—	—	—	2	—	
Bacteriastrum sp.	—	—	—	—	—	—	
Chaetoceros sp.	—	—	—	—	—	—	
Ditylum brightwillei	—	—	—	—	—	—	
Thalassionema sp.	—	—	—	—	—	—	
Thalassiotrix sp.	—	—	—	1	*1*	—	
XANTOFICEE							
Halosphaera viridis	—	—	—	1	*1*	8	
DINOFLAGELLATI							
Ceratium sp.	3.725	45	*6.520*	30	*19*	37	
Pyrocystis fusiformis	—	—	—	—	—	1	
FORAMINIFERI							
Globigerina sp.	5	—	*9*	—	—	—	
Orbulina universa	—	—	*2*	2	—	—	
Globorotalia truncatuloides	—	—	—	—	—	—	
Globigerinoides elicina	—	—	—	—	—	—	
ACANTARI							
Acantari non class.	—	—	—	—	*2*	1	
Stauracon pallidus	—	—	—	—	—	—	
Acanthometra pellucida	—	—	—	—	—	—	
RADIOLARI							
Collozoum inerme	—	—	—	—	—	1	
Sphaerozoum punctatum	—	—	—	2	—	—	
Cladococcus cervicornis	—	—	—	—	—	—	
Hexalonche amphisiphon	—	—	—	—	—	—	
Arachnosphaera myriacantha	—	—	—	—	—	—	
Stylodictya multispina	—	—	—	—	—	—	
Cannobelos cavispicula	—	—	—	—	*3*	—	
Aulacantha scolymantha	—	10	*17*	23	*52*	2	
Protocystis xiphodon	—	—	—	—	—	—	
Euphysetta lucani	—	—	—	—	—	—	

TABELLA N. 1

...o 1957

22 settembre 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 settembre 1957 da m. 50 a m. 0*	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	*22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50*	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0*	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	*7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0*	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
15	—	*5*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	*14*	30	*42*	—	19	*63*	—	14
—	—	—	—	—	23	—	—	—	*12*	—	—
—	—	*9*	—	—	28	—	—	17	*47*	13	20
—	—	—	—	*10*	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*5*	1	—	19	*4*	1	6	*13*	4	4
21	30	*61*	33	*24*	71	*125*	26	102	*287*	50	85
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	*7*	—	*7*	—	—	*4*	—	—
—	—	—	2	*3*	—	—	—	—	*3*	—	—
—	—	—	1	*4*	—	*1*	—	—	*5*	—	—
—	—	—	—	*1*	—	*1*	—	—	*3*	—	—
4	—	*5*	—	*6*	—	*3*	—	8	*39*	15	3
—	—	—	—	—	1	*2*	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
—	1	—	—	—	1	*1*	—	—	—	5	5
—	3	—	3	—	—	—	2	—	—	—	6
—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	*2*	3	—
—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	*2*	2	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	*1*	—	—
50	—	*4*	3	*6*	12	*16*	—	3	*14*	6	6
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—

A. G. I.

Pescate effett

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 0	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settembre 1957*
TINTINNIDI							
Cyttarocylis magna	—	—	—	—	—	—	
Xystonella lohmanni	—	—	—	—	—	—	
Cyttarocylis plagiostoma	—	—	—	—	—	—	
MEDUSE							
Corymorpha nutans	—	—	—	—	—	—	
Zanclea sessilis	—	—	—	1	—	—	
Eirene viridula	—	—	—	—	—	—	
Clytia sp.	—	—	—	2	*3*	2	
Phialidium hemisphaericum	—	—	—	—	—	—	
Rhopalonema velatum	—	—	*18*	—	*6*	6	
Aglaura hemistoma	—	—	—	—	—	—	
Liriope tetraphylla	—	—	—	—	—	—	
Solmaris flavescens	—	—	*3*	—	—	—	
Solmudella bitentaculata	—	—	—	—	—	—	
Cunina sp.	—	—	—	1	—	—	
Podocoryne carnea	—	—	—	—	—	1	
SIFONOFORI							
Halistemma rubra (bractea)	—	—	—	—	—	—	
Physophora hydrostatica	—	—	—	—	—	2	
Hippopodius hippopus	—	—	—	—	—	—	
Rosacea cymbiformis	—	—	—	—	—	—	
Sulculeolaria biloba	5	—	—	—	—	—	
Lensia sp.	1	—	*18*	—	—	3	
Lensia conoidea	—	—	—	—	—	—	
Lensia subtilis	—	—	*3*	—	—	—	
Muggiaea kochi	—	—	*6*	—	—	4	
Eudoxoides spiralis	—	—	—	—	*1*	2	
Chelophyes appendiculata	—	—	*2*	—	—	5	
Abylopsis tetragona	—	—	—	1	—	1	
MEDUSE ACALEFE							
Cotylorhiza tubercolata	—	—	—	—	—	—	
Pelagia noctiluca	—	—	—	—	—	—	
CTENOFORI							
Cestus veneris (pezzi)	—	—	*3*	—	—	—	

Segue TABELLA N. 1

1957

22 settembre 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 settembre 1957* da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	*22 novem. 1957* da m. 100 a m. 50	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 novem. 1957* da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	*7 dicem. 1957* da m. 50 a m. 0	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	*1*	—	—
—	—	—	—	*1*	—	—	—	1	*1*	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	3	*6*	—	*1*	1	*1*	1	1	*8*	1	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	*2*	—	1
5	4	10	—	—	—	*5*	1	—	*3*	1	—
—	4	*2*	—	—	1	—	—	1	—	—	1
—	1	—	—	—	—	—	—	—	*14*	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	*1*	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	4	*1*	—	—	—	—	4	3	*35*	—	—
—	—	*1*	—	—	—	—	—	—	*15*	—	—
—	—	*3*	—	—	2	*2*	—	1	*12*	—	—
3	2	*4*	2	*4*	—	*2*	—	4	*55*	13	6
—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	*1*	—	—	*16*	1	—
—	—	—	—	—	4	*1*	—	—	*7*	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	*2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	*1*	—	—	*1*	—	—

A. G. I.

Pescate effet

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settembre 1957*
LARVE DI ACTINIA							
Larva di Actinia sp.	—	—	—	—	—	—	
ANELLIDI POLICHETI							
Rhynchonella fulgens	—	—	—	—	—	—	
Pelagobia longicirrata	—	—	—	—	—	—	
Tomopteris helgolandica		—	*2*	—	*1*	—	
Lopadorhynchus appendiculatus	—	—	—	—	—	—	
Sagitella kovalevskyi	—	—	—	—	—	—	
Vanadis sp.	—	—	—	2	—	—	
CLADOCERI							
Evadne spinifera	62	—	*104*	7	*6*	10	
Penilia avirostris	—	—	—	1	—	—	
Evadne tergestina	2	—	*3*	—	—	—	
OSTRACODI							
Conchoecia sp.	5	2	*48*	4	*8*	9	
Xestoleberis depressa	—	—	—	—	—	—	
COPEPODI							
Copepodi indeterminati	221	25	*1.705*	65	*120*	110	
Calanus sp.	112	10	*450*	46	*65*	113	
Calanus gracilis	—	—	—	1	—	—	
Copilia denticulata	2	—	*1*	—	—	1	
Haloptilus longicornis	—	4	*2*	3	5	1	
Paracalanus parvus	2	—	—	—	—	—	
Sapphirina auronitens	—	—	—	—	—	—	
Euchaeta marina	1	—	*2*	1	—	4	
Setella sp.	7	1	*3*	—	—	3	
Calocalanus pavo	—	—	—	—	—	—	
Copilia quadrata	2	—	—	—	—	—	
Centropages sp.	6	—	*8*	—	*1*	—	
Oncaea venusta	4	1	*2*	—	*4*	—	
Oncaea mediterranea	6	—	*3*	—	2	—	
Oncaea sp.	46	16	*35*	19	*25*	*9*	
Corycaeus elongatus	22	—	*2*	2	*6*	1	
Corycaeus rostratus	17	7	*18*	—	*18*	15	
Corycaeus obtusus	1	1	*2*	4	2	8	
Corycaeus venustus	1	—	*2*	—	*2*	4	

Segue TABELLA N. 1

1957

22 settembre 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 settembre 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	—
1	—	*3*	—	—	—	—	—	6	*3*	—	—
2	—	—	—	—	—	*2*	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	*1*	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	*2*	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	20	*14*	11	—	—	*17*	—	—	*1*	—	4
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	3	*9*	3	*25*	15	*44*	15	12	*58*	24	10
—	—	—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	—
350	120	*300*	95	*272*	105	*1.850*	71	621	*2.720*	511	370
129	72	*137*	47	*96*	57	*475*	33	223	*456*	126	93
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*1*	—	—	—	—	—	1	*4*	1	1
10	3	*5*	1	—	12	*21*	—	—	—	—	3
—	4	—	5	—	—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1*	2	9
13	—	*7*	3	*5*	—	—	—	1	*7*	6	2
—	—	—	—	—	6	*3*	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	*5*	—	—	*19*	—	3
12	—	*4*	1	*1*	6	*7*	4	12	*31*	21	25
9	—	*2*	—	*1*	3	*5*	1	4	*15*	7	5
56	18	*24*	8	*20*	28	*43*	17	36	*69*	28	36
12	2	*11*	2	*8*	11	*16*	2	12	*27*	16	5
17	23	*41*	—	*16*	21	*23*	9	25	*49*	29	44
3	10	*5*	2	*9*	12	*13*	1	2	*12*	8	30
1	7	*2*	1	*4*	5	*2*	—	1	*6*	2	16

A. G. I.

Pescate effe

RETIMO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0
Haloptilus mucronatus	—	—	—	—	—	—
Candace sp.	—	—	*2*	—	*7*	—
Oithona sp.	84	18	*139*	49	*54*	229
Labidocera wollastoni	60	5	*21*	—	*3*	—
Mecynocera clausii	—	—	*4*	4	*6*	9
Temora stylifera	54	—	*71*	—	*2*	13
Lucicutia flavicornis	—	—	*2*	—	—	—
Mobianus sp.	—	—	—	—	—	—
Pleuromma sp.	1	3	*45*	3	*22*	7
Clytemnestra scutellata	—	—	—	—	—	—
Euterpina acutifrons	—	—	*1*	—	—	—
Eucalanus attenuatus	2	1	—	2	—	—
Copilia vitrea	—	—	—	1	—	—
Sapphirina vorax	—	—	—	—	*1*	—
ANFIPODI						
Hyperia schizogeneios	—	—	—	—	—	—
Phrosina semilunata	—	—	*1*	—	—	—
Parathemisto oblivia	—	—	—	—	—	—
Pseudolycaea pachypoda (?)	—	—	—	—	—	—
Vibilia sp.	—	—	—	—	—	—
EUFASIACEI						
Nematoscelis megalopa	—	—	—	—	*1*	—
Thysanopoda aequalis	—	—	*4*	—	—	—
Stylocheiron longicorne	—	—	*3*	—	—	—
Meganyctiphanes norvegica	—	—	*2*	—	—	—
Nyctiphanes couchi	—	—	*3*	—	—	—
MISIDACEI						
Mysis oculata	—	—	*4*	—	—	1
Leptomysis mediterranea	—	—	*1*	—	—	—
PTEROPODI GIMNOSOMI						
Pneumoderma sp.	—	—	—	—	—	4
Pneumodermopsis ciliata	—	—	—	—	—	—
Pneumoderma atlanticum	—	—	—	—	—	—
Pneumoderma mediterranea	—	—	—	—	—	—
Clione longicaudata	—	—	—	—	—	—
Clione sp.	—	—	—	—	—	—

Segue TABELLA N. 1

no 1957

22 settembre 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 settembre 1957 da m. 50 a m. 0*	22 novem. 2957 da m. 50 a m. 0	*22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50*	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 novem. 1957 da m. 5 0 a m. 0*	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	*7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50*	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	*6*	—	*7*	—	*4*	4	5	*27*	21	7
148	101	*233*	30	*130*	96	*171*	49	160	*235*	99	83
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	4	*7*	—	—	34	*37*	3	4	*21*	1	—
7	13	*9*	9	*10*	—	*16*	—	3	*38*	1	7
10	—	*3*	—	*8*	5	*9*	4	2	*19*	6	82
4	—	—	—	—	—	—	—	—	*2*	—	—
80	6	*52*	5	*18*	27	*39*	8	47	*136*	44	3
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
3	—	—	—	*1*	12	*27*	—	11	*32*	4	13
—	6	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	*2*	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	*1*	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1*	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	1	—	—	—	—	—	*1*	—	
—		—	—	—	—	*3*		—	*1*	1	—
—	3	—	—	—	—	—	1	3	*7*	—	
	4		—	—	—	—		—	—	—	
—	—	*2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1*	—	—
—	—	*3*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	*5*	—	—	—	—	—	—	*1*	—	—

Pescate eflet

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settembre 1957*
Pteropodi Tecosomi							
Creseis virgula	—	—	—	—	—	—	
Creseis acicula	32	1	*50*	2	—	1	
Cavolinia inflexa	—	—	*1*	—	—	—	
Gleba cordata	—	—	—	—	*8*	1	
Chetognati							
Sagitta sp.	10	3	*54*	5	*10*	8	
Larve di Echinodermi							
Doliolaria	—	—	—	—	—	—	
Echinocardium cordatum	—	—	*1*	—	—	2	
Spatangus purpureus	8	—	*1*	—	—	2	
Echinopluteus Psammechinus	1	—	—	—	—	—	
Dorocidaris papillata	—	—	—	—	—	—	
Ophiothrix fragilis	—	—	—	—	—	1	
Ophioglypha albida	—	—	*1*	—	*1*	—	
Auricularia	—	—	—	—	—	5	
Stellerida sp.	—	—	—	—	—	—	
Bipinnaria di Asterias glacialis	—	—	—	—	—	—	
Nauplius e Metanauplius di Crostacei							
Nauplius Copepodi	41	3	*94*	—	*20*	36	
Nauplius Eufasiacei	23	5	*54*	3	*75*	14	
Nyctiphanes couchi	—	—	—	—	—	—	
Larve di Cirripedi							
Metanauplius pelagicus	—	—	—	—	—	—	
Lepas fascicularis	—	—	—	—	—	—	
Nauplius Balanus	—	—	—	1	—	1	
Larve diverse di Crostacei							
Micronisco	—	—	—	—	—	—	
Maia squinado (zoea)	3	—	*6*	—	—	—	
Eriphia spinifrons (zoea e m. zoea)	—	—	*3*	—	*1*	—	
Meganyctiphanes norvegica	1	—	*2*	—	—	—	
Euphausia brevis (zoea e m. zoea)	—	—	*8*	—	—	—	
Calytopsis di Euphausia	—	—	*6*	—	—	—	
Furcilia di Euphausia	—	—	—	—	—	—	

Segue TABELLA N. 1

1957

22 settembre 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 settembre 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 30	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	6	3	5	2	32	—	9	33	—	—
—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	31	9	2	9	12	40	6	19	53	11	4
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	1	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	42	130	15	28	55	59	9	33	261	15	17
16	14	38	9	11	13	31	7	13	50	10	10
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	2
2	3	3	—	—	—	2	—	1	1	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A. G. I.

Pescate effe

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settembre 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	
Sergestes cornutus	—	—	—	—	—	—	
Lucifer	—	—	*1*	—	—	—	
Lysmata incrassata	1	—	—	—	—	—	
Praunus sp.	—	—	—	—	—	—	
LARVE DI ANELLIDI							
Harmothoe imbricata (neotoctaeta)	—	—	—	—	—	—	
Glycera alba (metatrocophora)	—	—	*2*	—	—	—	
Glycera alba (nectochaeta)	—	—	—	—	—	—	
Nereis (Platynereis) dumerilii	—	—	—	—	—	—	
Mitraria	—	1	*3*	—	—	—	
Disoma multisetosum	—	—	—	—	—	—	
Polydora ciliata	1	—	—	—	—	—	
Nerine foliosa	—	—	—	—	—	—	
Polygordius	—	1	*1*	—	—	1	
Sabellaria alveolata	—	—	—	—	—	—	
Lepidonotus	—	—	—	—	—	—	
LARVE DI GASTEROPODI E LAMELL							
Cymbulia peyroni	—	—	—	—	—	—	
Veliger Gasteropodi incl.	89	16	*216*	4	*3*	6	
Veliger Lamellibranchi incl.	17	11	*56*	1	—	1	
Veliger Atlanta	2	—	—	—	—	—	
APPENDICULARIE							
Oikopleura	14	8	*65*	3	*11*	10	
Fritillaria	1	1	*23*	1	*3*	5	
SALPIDI							
Thalia democratica	—	—	—	—	—	—	
Pegea confoederata	—	—	—	—	—	—	
DOLIOLIDI							
Nourrice	—	8	—	—	—	—	
Doliolum sp.	—	2	—	—	—	—	
Doliolum nationalis	—	3	—	—	—	—	
Doliolum denticulatum	—	—	—	—	—	—	
Doliolum mulleri	—	2	—	—	—	—	
UOVA							
Uova incl.	45	—	—	1	—	—	
LARVE DI PESCI	1	—	—	—	—	—	

Segue TABELLA N. 1

ann. 1957

19 settembre 1957 dalle ore 24 alle ore 24	22 settem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0	22 settembre 1957 dalle ore 00 alle ore 0	22 novem. 1957 dalle ore 00 alle ore 00	22 novem. 1957 dalle ore 00 alle ore 24	22 novem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0	22 novem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0	7 dicem. 1957 dalle ore 00 alle ore 00	7 dicem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0	7 dicem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0	21 dicem. 1957 dalle ore 00 alle ore 00	21 dicem. 1957 dalle ore 00 alle ore 0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	2
—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	3
—	—	—	—	1	—	—	—	11	—	3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
13	5	14	7	20	23	101	2	11	32	19	14
1	1	1	9	16	2	154	2	1	19	5	6
—	2	2	—	—	—	1	—	—	1	—	—
24	26	22	9	7	17	15	14	140	239	45	72
2	3	5	5	14	16	16	2	14	42	4	11
—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	4	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	—	1	—	1	2	1	8	2	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11	—

A. G. I.

Pescate effet

RIEPILO

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settem. 1957*
TOTALE FITOPLANCTON E DINOFLAGELLATI	3.775	45	*6.520*	31	*25*	37	
TOTALE ZOOPLANCTON	1.011	167	*3.362*	267	*560*	675	*1*
Foraminiferi	5	—	*11*	2	—	—	
Acantari	—	—	—	—	*2*	1	
Radiolari	—	10	*17*	25	*55*	3	
Tintinnidi	—	—	—	—	—	—	
Meduse	—	—	*21*	4	*9*	9	
Sifonori	6	—	*29*	1	*1*	17	
Anellidi Policheti	—	—	*2*	2	*1*	—	
Cladoceri	64	—	*107*	8	*6*	10	
Ostracodi	5	2	*48*	4	*8*	9	
Copepodi	671	90	*2.461*	200	*345*	527	
Anfipodi	—	—	*1*	—	—	—	
Eufausiacei	—	—	*12*	—	*1*	—	
Misidacei	—	—	*5*	—	—	1	
Pteropodi	32	1	*51*	2	*8*	6	
Chetognati	10	3	*54*	5	*10*	8	
Larve di Echinodermi	9	—	*3*	—	*1*	10	
Nauplius e Metanauplius di Crostacei	*64*	8	*158*	3	*95*	50	
Larve di Cirripedi	—	—	—	1	—	1	
Larve di Crostacei	5	—	*26*	—	*1*	—	
Larve di Anellidi	1	2	*6*	—	—	1	
Larve di Gasteropidi e Lamellibranchi	108	27	*272*	5	*3*	7	
Appendicolarie	15	9	*88*	4	*14*	15	
Salpidi e Doliolidi	—	15	—	—	—	—	
Larve e uova di pesci	16	—	—	1	—	—	

TABELLA N. 2

1957

ALE

22 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	22 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0
10	30	50	34	48	171	171	27	142	422	67	123
1.125	581	1.167	307	792	610	3.366	285	1.488	5.057	1.152	1.049
-	—	—	3	15	—	9	—	—	15	—	— 1
4	—	5	—	6	1	5	—	8	39	17	8
52	4	4	6	9	13	17	3	5	19	22	11
-	—	—	—	2	—	—	—	1	2	—	— 8
11	12	21	—	1	3	7	2	2	27	2	4
3	10	11	5	4	6	6	4	10	140	16	13
4	—	3	—	—	—	4	1	1	5	—	6
11	21	15	11	—	—	17	—	—	1	—	—
32	3	9	3	25	15	44	15	12	58	24	10
892	392	549	209	606	440	2.767	211	1.175	3.979	938	838
1	1	—	—	—	1	1	5	4	—	—	— 0
1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	— 8
3	—	—	1	—	—	3	—	—	2	1	— 4
1	7	19	3	6	2	33	1	12	42	—	—
5	31	9	2	9	12	40	6	19	53	11	4
1	—	1	—	1	—	1	—	1	14	2	5
39	56	169	24	39	68	90	16	46	311	25	27
—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	-
7	5	4	8	14	1	23	—	1	3	2	3
1	-	1	—	4	—	5	—	16	3	7	12
14	8	17	16	30	25	256	4	12	102	4	21
37	29	27	14	21	33	32	16	154	281	49	83
4	—	—	—	1	—	4	—	—	4	1	-
-	2	—	1	—	1	2	1	8	3	11	4

A. G. I.

Pescate effett

RETINO ITALIANO *RETINO INTERNAZIONALE*	12 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0	*12 agosto 1957 da m. 50 a m. 0*	10 agosto 1957 da m. 100 a m. 50	*10 settem. 1957 da m. 100 a m. 50*	10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0	*10 settem. 1957 da m. 50 a m. 0*	22 settem. 1957 da m. 100 a m. 50	*22 settem. 1957*
TOTALE ZOOPLANCTON	1.011	167	*3.362*	267	*560*	675	*1.142*	410	*1.*
PERCENTUALI									
FORAMINIFERI	—	—	—	—	—	—	—	—	
ACANTARI	—	—	—	—	—	—	—	—	*0*
RADIOLARI	—	5,99	*0,55*	9,36	*9,82*	—	—	7,32	*4*
TINTINNIDI	—	—	—	—	—	—	—	—	-
MEDUSE	—	—	*0,63*	1,50	*1,60*	1,33	*1,05*	0,73	*0*
SIFONOFORI	0,59	—	*0,86*	0,37	*0,18*	2,51	*6,74*	—	*0*
ANELLIDI POLICHETI	—	—	*0,05*	0,75	*0,18*	—	*0,09*	—	*0*
CLADOCERI	6,33	—	*3,18*	3,00	*1,08*	1,48	*1,87*	1,71	*0*
OSTROCODI	0,49	1,20	*1,43*	1,50	*1,43*	1,33	*1,31*	2,68	*2*
COPEPODI	66,37	53,89	*73,20*	74,91	*61,61*	78,07	*76,44*	82,68	*79*
ANFIPODI	—	—	*0,03*	—	—	—	—	—	*0*
EUFAUIACEI	—	—	*0,36*	—	*0,18*	—	—	—	-
MISADACEI	—	—	*0,15*	—	—	0,14	—	0,24	*0*
PTEROPODI	3,17	0,06	*1,52*	0,75	*1,44*	0,89	*0,96*	—	*0*
CHETOGNATI	0,99	1,80	*1,61*	1,87	*1,79*	1,19	*0,70*	0,49	*0*
LARVE DI ECHINODERMI	0,89	—	*0,09*	—	*0,18*	1,48	*0,18*	—	*0*
NAUPLIUS E METANAUPLIUA DI CROSTACEI	6,33	5,39	*4,70*	1,12	*16,96*	7,40	*7,79*	2,20	*3*
LARVE DI CIRRIPIDI	—	—	—	0,37	—	0,14	—	—	-
LARVE DI CROSTACEI	0,49	—	*0,77*	—	*0,18*	—	*0,26*	0,24	*0*
LARVE DI ANELLIDI	0,10	1,20	*0,18*	—	—	0,14	*0,18*	—	*0*
LARVE DI GASTEROPODI E LAMELLIBRANCHI	10,68	16,17	*8,09*	1,87	*0,54*	1,18	*0,70*	*0,49*	*0*
APPENDICOLARIE	1,48	5,39	*2,62*	1,50	*2,50*	2,22	*1,31*	0,98	*3*
SALPIDI E DOLIOLIDI	—	8,98	—	—	—	—	—	—	*0*
LARVE E UOVA DI PESCI	1,58	—	—	0,37	—	—	—	0,24	-

TABELLA N. 3

1957

da m. 50 a m. 0	22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50	*22 novem. 1957 da m. 100 a m. 50*	22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0	*22 novem. 1957 da m. 50 a m. 0*	7 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0	*7 dicem. 1957 da m. 50 a m. 0*	21 dicem. 1957 da m. 100 a m. 50	21 dicem. 1957 ed m. 50 a m. 0	Differenza massima da m. 50 a m. 0	Differenza massima da m. 100 a m. 50	*Differenza massima da m. 50 a m. 0*	*Differenza massima da m. 100 a m. 50*
67	307	*792*	610	*5.366*	285	1.488	*5.057*	1.152	1.049	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1,96	*1,14*	2,13	*0,50*	1,05	0,34	*0,38*	1,91	1,04	5,99	8,31	*0,55*	*8,68*
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
79	—	*0,13*	0,49	*0,20*	0,70	0,13	*0,53*	0,17	0,38	2,06	1,50	*1,59*	*1,47*
94	1,62	*0,51*	0,98	*0,18*	1,40	0,67	*2,77*	1,39	1,24	2,51	1,62	*6,50*	*0,33*
26	—	—	—	*0,12*	0,35	0,07	—	—	0,57	—	—	—	—
28	3,58	—	—	*0,50*	—	—	*0,02*	—	—	3,61	6,33	*3,16*	*1,08*
77	0,98	*3,16*	2,46	*1831*	5,26	0,81	*1,15*	2,08	0,95	1,94	4,77	*0,66*	*1,73*
75	68,08	*76,51*	72,13	*83,20*	74,03	78,96	*77,19*	81,42	79,88	25,99	16,31	*9,45*	*17,68*
-	—	—	0,16	*0,03*	1,75	0,27	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	0,06	*0,02*	—	—	—	—	—	—
—	0,33	—	—	*0,09*	—	—	*0,03*	0,09	—	—	—	—	—
,63	0,98	*0,63*	0,33	*0,98*	0,35	0,81	*0,83*	—	—	1,20	3,17	*0,80*	*1,08*
,77	0,65	*1,14*	1,97	*1,19*	2,11	1,28	*1,05*	0,95	0,38	4,96	1,62	*0,67*	*1,35*
,09	—	*0,13*	—	*0,03*	—	0,06	*0,28*	0,17	0,48	—	—	—	—
,48	7,82	*4,92*	11,25	*2,67*	5,61	3,09	*6,15*	2,17	2,57	8,58	6,70	*11,81*	*13,49*
-	0,33	—	—	—	—	—	*0,06*	—	—	—	—	—	—
,34	2,60	*1,70*	0,16	*0,68*	—	0,06	*0,06*	0,17	0,28	—	—	—	—
,34	—	*0,51*	—	*0,15*	—	1,08	*0,06*	0,61	1,14	—	—	—	—
,15	5,21	*3,79*	4,10	*7,60*	1,40	0,81	*2,02*	2,08	2,00	15,36	10,19	*7,94*	*3,67*
,31	4,56	*2,65*	5,41	*0,95*	5,61	10,35	*5,56*	4,25	7,91	8,13	4,63	*4,61*	*0,79*
—	—	*0,13*	—	*0,12*	—	—	*0,08*	0,09	—	—	—	—	—
—	0,33	—	0,16	*0,06*	*0,35*	0,53	*0,06*	0,95	0,38	—	—	—	—

TABELLA N. 4

Dati metereologici e dati chimico–fisici dell'acqua

DATA	Temp. aria		Vento		Copertura cielo in/8	Forza del mare	Temperatura acqua	Salinità a m. 1	Salinità a m. 50	Salinità a m. 100
	max.	min.	direz.	km/h						
10 Agosto 1957	37,5	22,5	NW	15	1	2				
11 Agosto 1957	33,5	24,5	SSE	18	5	2				
12 Agosto 1957	35,9	23,1	Var.	13	3	2	23°	39,56	38,57	38,42
8 Settembre 1957 ...	25,2	15,0	S	12	1	2				
9 Settembre 1957 ...	25,6	16,3	S	11	2	3				
10 Settembre 1957 ...	25,6	15,4	Var.	14	2	1	21,5°	39,20	39,27	38,84
20 Settembre 1957 ...	27,0	14,6	NW	11	2	1				
21 Settembre 1957 ,..	26,4	15,6	NW	12	5	2				
22 Settembre 1957 ...	25,4	16,0	Var.	14	3	2	22°	39,31	39,09	39,07
25 Ottobre 1957	17,4	17,0	NW	13	7	3				
26 Ottobre 1957	19,6	10,0	NW	14	6	3				
27 Ottobre 1957	21,2	10,5	NNW	16	2	2	21°	38,64	38,58	38,31
20 Novembre 1957 ...	14,7	12,3	NW	8	8	3				
21 Novembre 1957 ...	17,6	12,2	NW	12	8	3				
22 Novembre 1957 ...	17,4	11,8	NW	12	7	2	16°	39,02	38,21	38,21
5 Dicembre 1557....	14,8	2,2	NW	10	1	1				
6 Dicembre 1957....	15,7	2,0	NW	11	3	1				
7 Dicembre 1957....	15,5	3,6	NW	13	3	1	14,5°	38,58	38,28	38,26
19 Dicembre 1957....	12,5	9,4	NW	17	5	3				
20 Dicembre 1957....	13,8	6,0	NW	20	6	3				
21 Dicembre 1957....	12,4	6,2	N	21	6	4	14°	38,55	38,39	38,15

TAVOLA N. 1

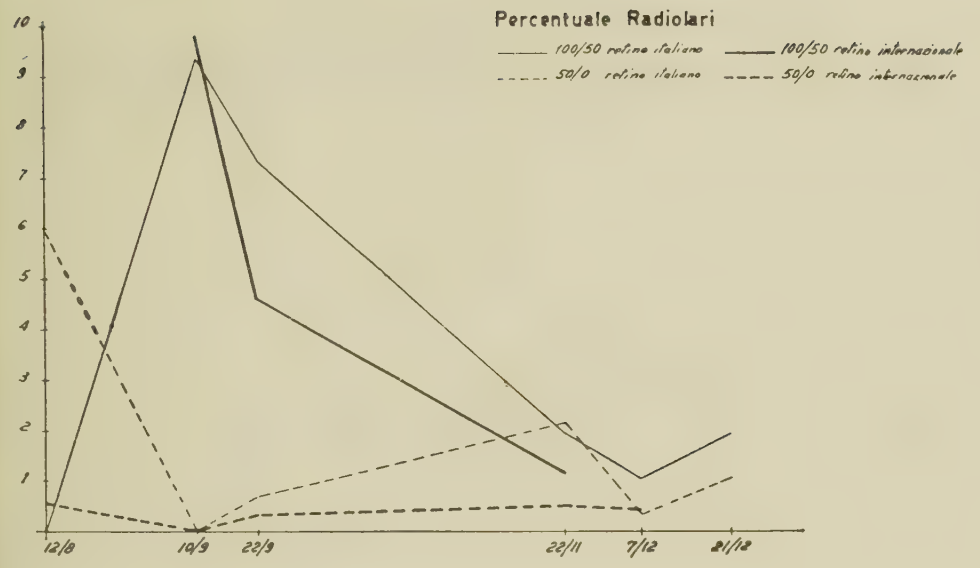


TAVOLA N. 2

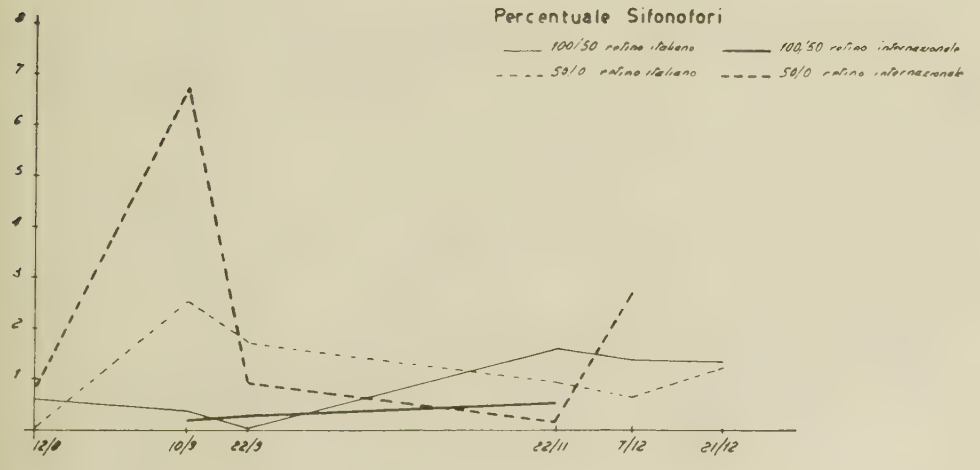


TAVOLA N. 3

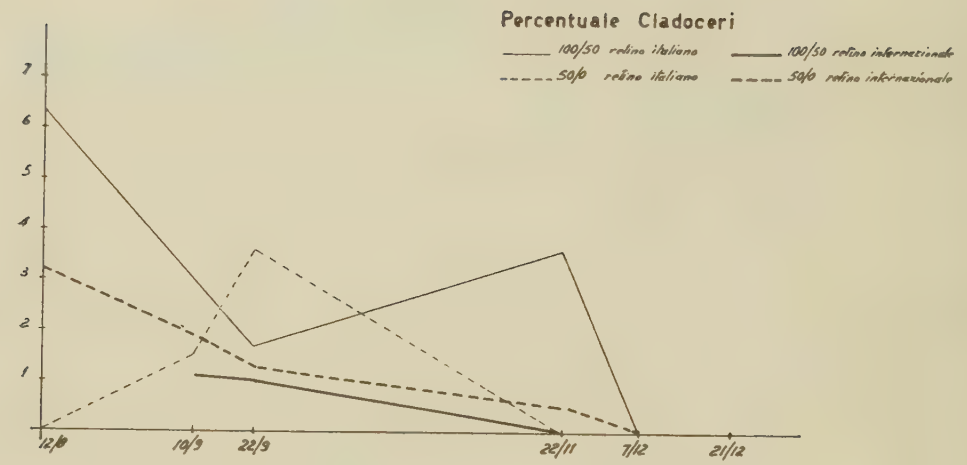


TAVOLA N. 4

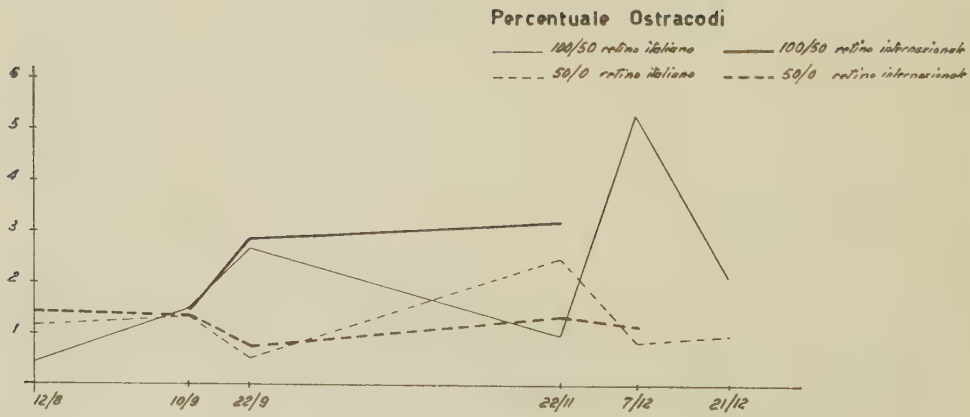


TAVOLA N. 5

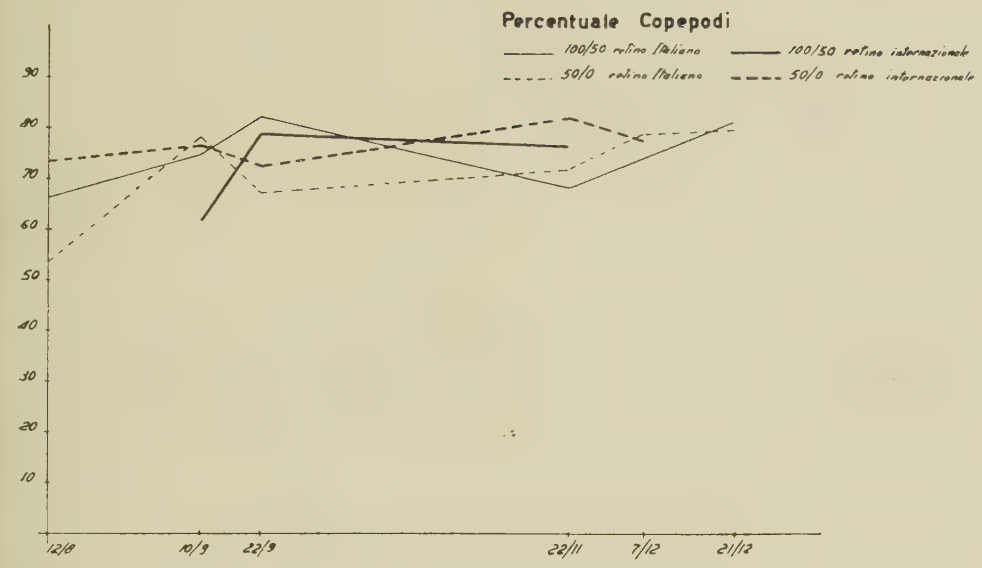


TAVOLA N. 6

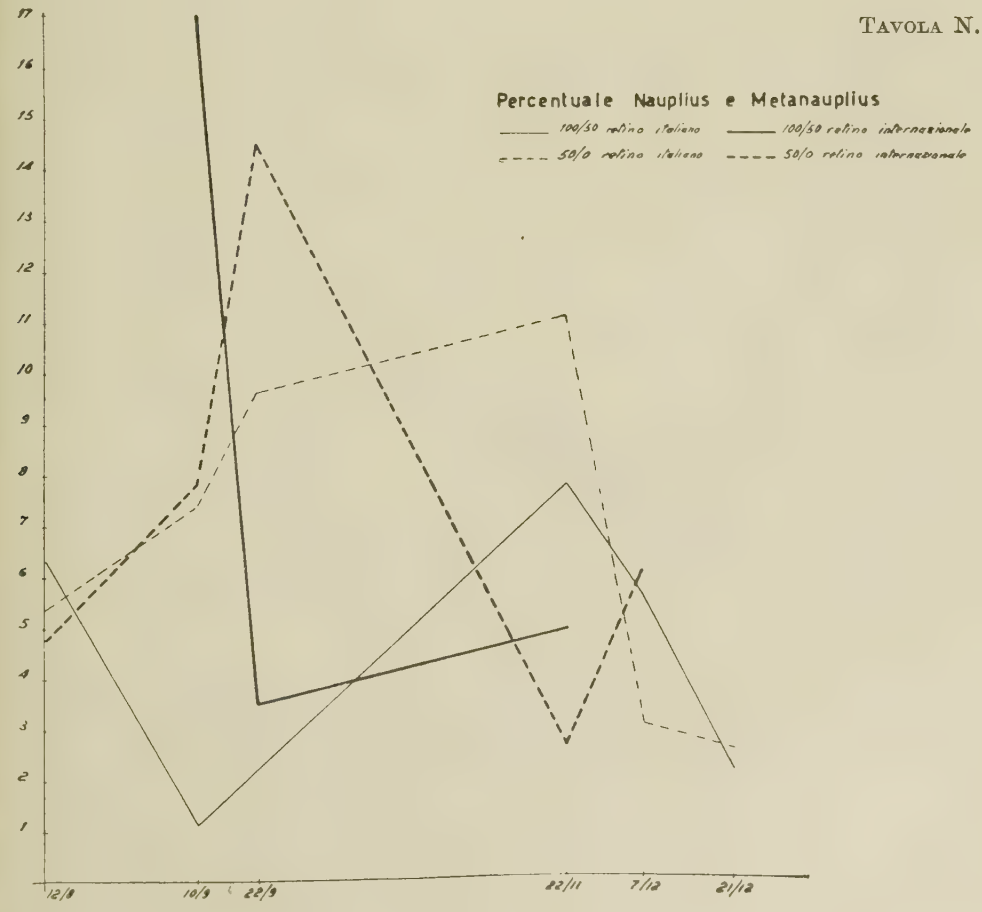


TAVOLA N. 7

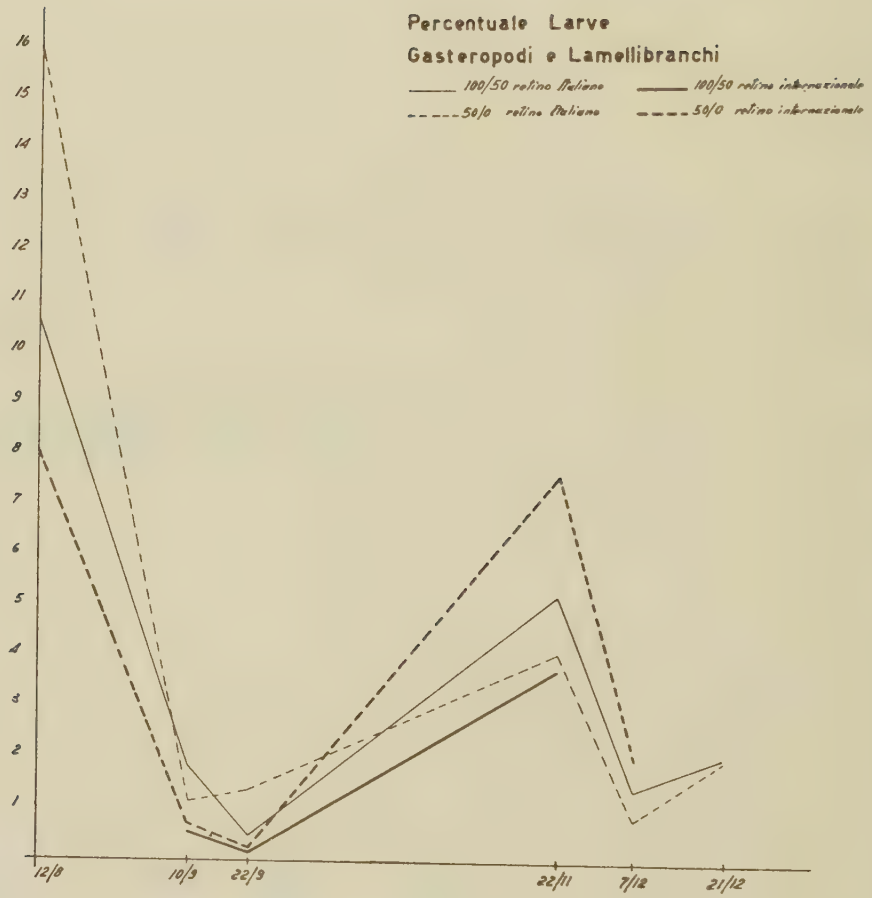

Percentuale Larve
Gasteropodi e Lamellibranchi
100/50 retino Italiano
100/50 retino internazionale
50/0 retino Italiano
50/0 retino internazionale
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
12/8
10/9
22/9
22/11
7/12
21/12

TAVOLA N. 8

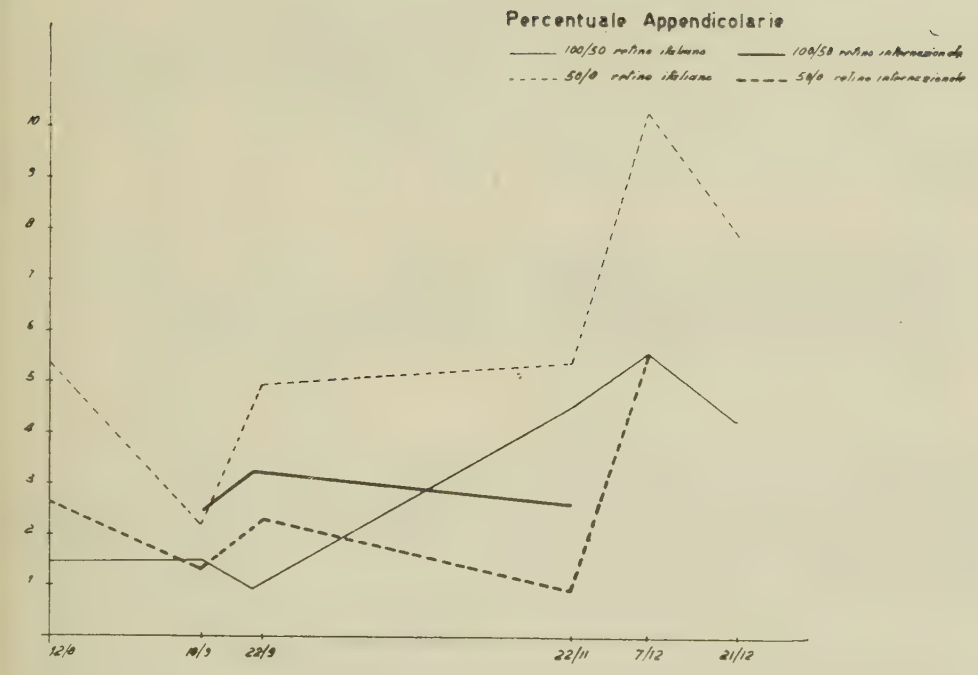


TAVOLA N. 9

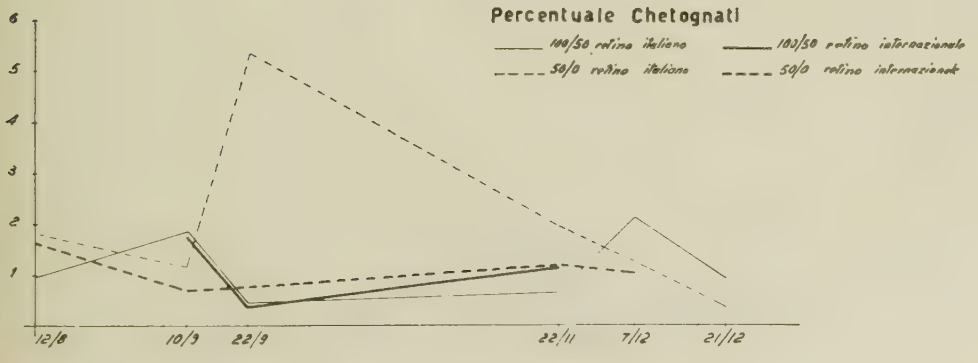


TAVOLA N. 10

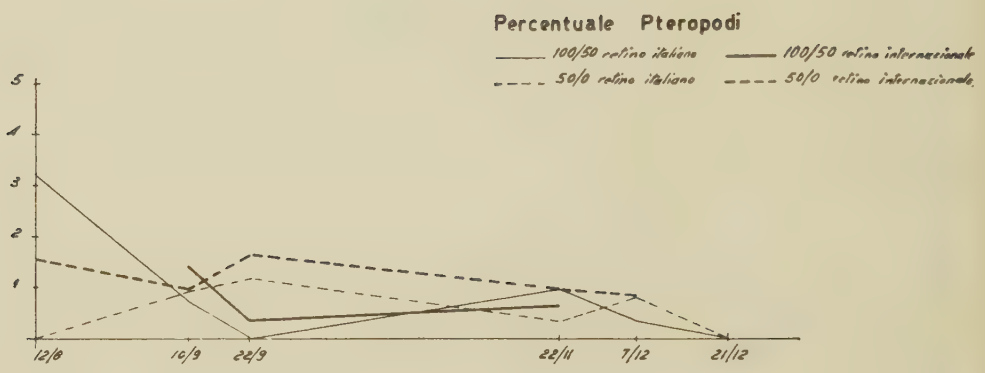
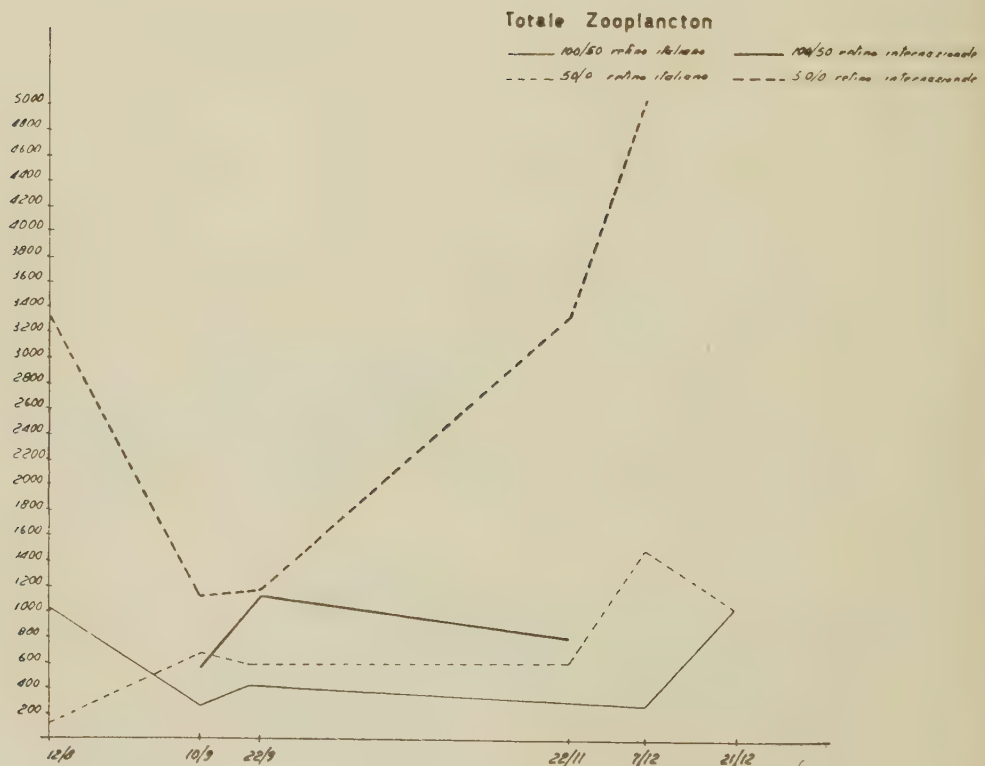


TAVOLA N. 11



A PROPOSITO DI UN ARPIONE RINVENUTO SU UN TONNO PESCATO IN TUNISIA E DESCRITTO DA HELDT NEL 1932

ARPIONI IN USO NELLO STRETTO DI MESSINA

PASQUALE ARENA

CENTRO SPERIMENTALE PER L'INDUSTRIA DELLA PESCA E DEI PRODOTTI DEL MARE
E ISTITUTO SPERIMENTALE TALASSOGRAFICO DI MESSINA

Molta attenzione è stata rivolta sino a qualche decennio fa sul rinvenimento di arnesi da pesca nel corpo di Tonni catturati in vari luoghi; ciò principalmente per indagare sul percorso compiuto dai detti Scomberoidi durante le loro migrazioni. Di tale metodo indiretto di indagine si è occupato principalmente il SELLA, il quale ha cercato di identificare la provenienza degli ami rinvenuti nella bocca e nello stomaco dei Tonni.

Per quanto i risultati ottenuti anche da altri Autori non siano privi di una certa importanza e fondatezza, purtroppo il processo di identificazione basato sulla forma degli ami, o di altri arnesi, e sul sistema di legatura, può condurre talvolta a delle conclusioni errate, soprattutto quando su di essi si riescono ad avere solo notizie incomplete od inesatte.

In una pubblicazione di HELDT (1932), particolarmente interessante per le cognizioni riportate sulla pesca e sulla biologia del Tonno (*Thunnus thynnus* L.), viene descritto e raffigurato un arpione a quattro alette mobili.

L'Autore, sulla scorta di notizie pervenutegli in seguito all'invio di circolari nei vari Paesi, ha stabilito che la Norvegia fosse il punto di provenienza del predetto arnese. Più precisamente il Tonno, un esemplare di kg. 150 pescato nella tonnara di Sidi-Daoud (Tunisia) il 9 giugno 1931, che portava conficcato dietro la testa tale arpione, sarebbe dovuto provenire da Trondhjem.

L'A. riferisce ancora di avere avuto contatti con il costruttore,un artigiano norvegese, il quale però nulla seppe dire su una sigla, incisa sul piede dell'attrezzo, e che sembrava richiamare pressapoco le iniziali GR.

Da parte nostra invece è da dire che l'arpione in questione è di uso particolare, se non esclusivo, nello Stretto di Messina, ove esso viene adoperato per la pesca del Pesce-spada. Si tratta in altri termini del «ferru» che viene costruito, per antica tradizione e disegno, da artigiani locali.

Gli arnesi fatti da ciascuno di loro differiscono solo per lievi dettagli, però forma e dimensioni sostanzialmente rimangono le stesse. Onde poterli meglio distinguere gli uni dagli altri, essi usano siglarli, più o meno rudimental-

mente, con le proprie iniziali, che attualmente vengono impresse sullo stelo o sotto le alette. Trent'anni fa si usava invece fare le incisioni sulla base dell'arpione.

La sigla riferita da HELDT, che più esattamente dovrebbe corrispondere a CR, rappresenta le iniziali di un costruttore di Scilla.

Poichè come usanza questi costruttori affidano i loro arpioni solo a padroni di barca locali, specializzati nella pesca del Pesce-spada, i quali sono obbligati a cedere come diritto di affitto una parte convenuta sul pescato a fine

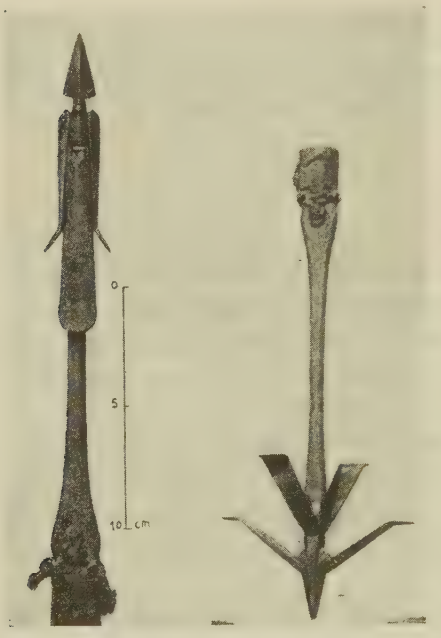


FIG. 1. — Riproduzione di due figure di Heldt sull'arpione trovato in Tunisia.

FIG. 2. — Arpione a quattro alette in uso nello Stretto di Messina.

stagione, è difficile che i suddetti arnesi possano essere importati in altri luoghi.

Da quanto sopra detto quindi appare molto più verosimile che il Tonno pescato in Tunisia nel 1931 e riferito da Heldt provenga dallo Stretto di Messina (1).

Per quanto riguarda più da vicino gli arpioni in uso nello Stretto di Messina, è opportuno dire che ne esistono di due tipi. Il primo è quello ora trattato, a quattro alette mobili, lungo da 24 a 27 centimetri, con alla base un foro di legatura ed un breve collare cilindrico per l'innesto ad una speciale asta di legno (rovere ed elce) da cui esso può staccarsi facilmente, dietro trazione, dopo che il pesce viene colpito. Arpione ed asta sono legati ad una sagoletta di canapa

(1) Il lavoro di Heldt è stato ampiamente recensito da SCORDIA, ma nessun cenno viene fatto sull'arpione in questione.

o cotone, detta « stisa », la quale a sua volta è unita ad una sagola più robusta e più lunga, detta « prutisi ». Molto recentemente, con l'avvento della meccanizzazione nella pesca del Pesce-spada e con la adozione del cosidetto « ponte » (lunga passerella sporgente dalla prua della imbarcazione che consente un notevole accorciamento delle distanze di lancio) è stata introdotta una combinazione a tre arpioni, tale da formare una sorta di tridente, al fine di aumentare maggiormente le possibilità di colpire il pesce.

L'arpione a quattro alette, o « ferru », viene impiegato, come si è detto, per la pesca del Pesce-spada, ed è raro che venga adoperato per altri pesci.

Fig. 3. — Lo stesso arpione della figura precedente con alette aperte.

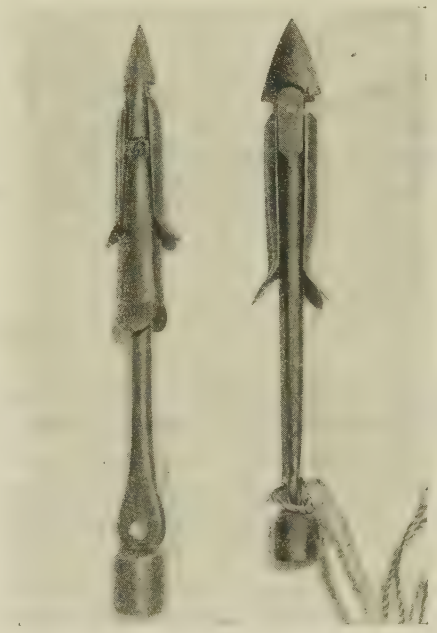


Fig. 4. — Arpioni dello Stretto a confronto. A sinistra il « ferru », a destra la « traffinera ».

Il secondo tipo di arpione è a due sole alette mobili, lungo all'incirca 22-25 centimetri, ed è localmente detto « traffinera ». Esso viene innestato su di una pesante asta metallica, atta anche a perforare il corpo degli Squali e dei pesci Mola (*Orthagoriscus mola*). Arpione ed asta vengono, in questa combinazione, assicurati ad un tratto di cavetto metallico, il quale a sua volta va collegato alla sagola.

Tale ultimo attrezzo viene essenzialmente adoperato per arpionare i Tonni, ai quali solo eccezionalmente, in mancanza di esso, viene lanciato il « ferru » con asta di legno.

L'arnese rinvenuto in Tunisia indicherebbe fra l'altro che il Tonno ivi pescato era stato arpionato nel periodo estivo, stagione in cui la pesca del Pesce-spada nello Stretto di Messina ha il suo massimo di attività. I Tonni infatti vengono anche affrontati dai battelli che esercitano la suddetta pesca,

durante i mesi di luglio-agosto, quando essi risalgono lo Stretto in branchi, più o meno numerosi (1).

Riassunto

Dopo avere esaminato una pubblicazione di Heldt, relativa anche ad un arpione rinvenuto su di un Tonno pescato in Tunisia, si descrivono e figurano gli arpioni in uso nello Stretto di Messina, che confrontati col precedente, inducono alla esatta identificazione.

Résumé

L'Auteur, en se rapportant à un harpon retrouvé sur un Thon peché en Tunisie et signalé par Heldt en 1932, répresente les harpons employès dans le Détroit de Messine pour la pêche de l'Espadon et du Thon.

Par comparaison de ces engins il établit le lieu de provenance du premier harpon.

Summary

The Author relates about an harpoon thrusted into a Tuna caught in Tunisian waters and reported by Heldt in the far 1932.

In comparison with such a recovery, the Author describes the harpoons used in the Messina Strait on Swordfish and Tuna fishing, in order to make a sure identifications of the first mentioned and to state his place of origin.

---

(1) È interessante fare un cenno sul metodo impiegato: esso consiste nel lancio di un pesce di legno (imitazione di *Coryphaena hippurus*) che rimane a galleggiare sul percorso dei Tonni, mentre il lanciatore attende nelle vicinanze, con l'arpione puntato, in attesa che qualcuno di essi si precipiti verso siffatto richiamo.

BIBLIOGRAFIA

Aricò F. - Genovese S. (1953): *Sui caratteri biometrici del Tonno (Thunnus thynnus* L.) *tirrenico.* « Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol., » *8,* 5.

Genovese S. (1956): *Ulteriori osservazioni sui caratteri biometrici del Tonno (Thunnus thynnus* L.) *tirrenico. Il Tonno intergenetico dello Stretto di Messina.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », *11,* 83.

Gamberini (1918): *Monografia marittima della Sicilia.* Principato, Messina.

Heldt H. (1932): *Le Thon rouge et sa pêche. Rapport pour 1931.* « Bull. Stat. Ocean. Salammbò », n. 29.

Heldt H. (1943): *Etudes sur le Thon, la Daurade et les Muges. Histoires d'écailles et d'ameçons.* « Br. Stat. Ocean. Salammbò », n. 1.

Ninni E. (1922): *La migrazione del Tonno nei mari del Levante.* « R. Comit. Talass. Ital. », Mem. 74.

Roule L. (1924): *Etude sur les déplacements et la pêche du Thon (Orcynus thynnus* L.) *en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale.* « Bull. Stat. Ocean. Salammbò », II.

Russell F. S. (1934): *Tunny investigations made in the North Sea. Summer 1923.* Part. I. « Journ. Marine Biol. Assoc. Plymouth », *11.*

Scordia C. 1934): *Su di alcune recenti pubblicazioni relative alla biologia del Tonno.* « Mem. di Biol. marina e di Ocean », *2,* Appendice.

Scordia C. (1937): *Per la biologia del Tonno (Thunnus thynnus* L.). XII. *Intorno al passaggio dei Tonni di corsa dal Tirreno nel Jonio attraverso lo Stretto di Messina.* « Mem. di Biol. marina e di Ocean », n. 5.

Scordia C. (1939): *Le migrazioni dei Tonni tirreno-jonici e l'entrata di essi in tonnara.* « Atti II Convegno Biol. Marina appl. alla Pesca, Messina ».

Sella M. (1929): *Migrazioni e habitat del Tonno (Thunnus thynnus* L.) *studiati col metodo degli ami, con osservazioni sull'accrescimento, sul regime delle tonnare,* ecc. « R. Comit. Talass. Ital. », Mem. 156

Sella M. (1930): *Biologia e pesca del Tonno (Thunnus thynnus* L.). « Atti I Convegno biol. Marina appl. alla Pesca, Messina ».

SU DI UN RARO ESEMPLARE DI *NEMICHTHYS SCOLOPACEUS* RICHARDSON RINVENUTO SULLA SPIAGGIA DI GANZIRRI (Messina)

ANTONINO CAVALIERE

ISTITUTO SPERIMENTALE TALASSOGRAFICO DI MESSINA

Il 21 febbraio del 1954 fu ritrovato sulla spiaggia di Ganzirri (Messina), dopo una mareggiata di scirocco, un esemplare di *Nemichthys scolopaceus*, Rich. che giunse in Istituto in stato di perfetta conservazione, e che, per la rarità di ritrovo, sia a Messina che altrove, e per le condizioni in cui si presentava, conservando ancora colori naturali, freschezza, e non avendo subito alterazioni morfologiche, meritava di essere segnalato. Riproduzioni e disegni di Autori precedenti, eccetto quelli forniti da Brauer (1) e Roule (7) non danno esemplari così perfetti e completi com'è quello in esame, sul quale s'è potuta, in parte, anche esaminare la distribuzione degli organi ciatiformi.

Nello Stretto di Messina la specie è molto rara; mi risulta che dal 1895 ad oggi sono stati rinvenuti cinque esemplari in tutto, e tutti sulla spiaggia di Ganzirri–Faro.

Due di essi sono stati raccolti nel 1895 sulla spiaggia di Ganzirri da pescatori locali, e molto probabilmente sono i due esemplari di cui Grassi (6) riferisce nella Sua monografia; essi catalogati da Giglioli, attualmente fanno parte della collezione del Museo Zoologico di Firenze. Tali esemplari, sempre a quanto riporta Grassi, erano in cattivo stato di conservazione, forse perchè il ritrovo avvenne qualche giorno dopo lo spiaggiamento. Il Grassi dell'esemplare più perfetto di 49 centimetri, fece conoscere i principali caratteri morfologici ed i relativi dati biometrici.

Il terzo esemplare fu rinvenuto nel gennaio del 1909, questo però presentava numerose ferite lungo il corpo prodotte da animali marini, e non è stato possibile studiarlo.

Il quarto esemplare è quello segnalato da Genovese (5) rinvenuto il 19 febbraio del 1954 sulla spiaggia di Torre Faro da parte di pescatori locali.

Il quinto, raccolto dal preparatore di questo Istituto, sulla spiaggia di Ganzirri il 21 febbraio del 1954, ancora vivo mi è stato affidato in ottime condizioni morfologiche, tanto che mi fu possibile fissarne i caratteri generali, la naturale pigmentazione, e studiare la biometria e la distribuzione degli organi ciatiformi.

Altri esemplari sono stati ritrovati in altre zone del Mediterraneo e descritti da Autori diversi.

Nell'aprile del 1902 fu ritrovato nel mare di Finalmarina, fluttuante, un esemplare che Ariola segnalò due anni dopo attribuendolo al genere *Nemi-*

chthys senza precisare la specie; successivamente (1913) un più attento riesame morfologico ed anatomico Lo portò alla creazione di una nuova specie, *Nemichthys mediterraneus*.

Un successivo rinvenimento fu quello dell'esemplare di notevoli dimensioni avvenuto nei pressi di Tolone, e che Roule (7) ne diede una esauriente descrizione, tale esemplare fa parte della collezione della Stazione Zoologica di Tamaris.

Si ha ancora notizia di altri tre esemplari: due rinvenuti nel golfo di Nizza rispettivamente nel 1909 e 1911 e segnalati da Caziot e Isnard (2); il terzo, pescato ad una profondità di 500 metri circa al largo della Riviera di Levante, nel mar Ligure, con rete a strascico, che presentava l'amputazione della delicata estremità caudale e la mandibola rotta nel suo estremo, è stato segnalato e descritto da Trotti nel 1947, cioè, circa dieci anni dopo il ritrovo.

La distribuzione di tale specie è molto estesa nell'Atlantico e nel Pacifico fino ad una profondità di circa 2000 metri, le relative descrizioni da parte di diversi Autori sono incomplete e discordi in alcuni punti, poichè gli esemplari presentavano numerose alterazioni morfologiche ed anatomiche.

La forma in esame, come ho già detto in precedenza, è stata rinvenuta sulla spiaggia di Ganzirri dopo una mareggiata di scirocco, ed è il quinto esemplare, raccolto nella stessa zona, che si aggiunge a quelli precedentemente rinvenuti ad opera di pescatori locali.

In genere tali rare forme nello Stretto di Messina si rinvengono, talvolta, morte sulla spiaggia presentando frequentemente mutilazioni delle parti più delicate, quali i mascellari e l'estremo caudale che resistono difficilmente all'azione, spesso violenta, delle onde che provocano lo spiaggiamento; eccezionalmente possono rinvenirsi ancora viventi, fluttuanti in superficie, conservando ancora inalterati i caratteri morfologici. Il rinvenimento di forme abissali è frequente in questo Stretto di Messina, ed è con certezza dovuto alle propizie correnti che si alternano con diversa intensità nei vari periodi, che le portano in superficie, ove, per l'ambiente inadatto, perdono in brevissimo tempo la vitalità.

Che la specie in esame abiti grandi profondità lo conferma il fatto che esemplari già descritti, sono stati dragati a profondità che si aggirano dai 300 ai 1500 metri circa. Pertanto il rinvenimento di tale specie, fluttuante o spiaggiata che sia, è un caso fortunato, occasionale. È bene ricordare che il Mediterraneo ospita in profondità, malgrado le numerose ricerche, una fauna di piccoli e grossi esemplari ancora poco nota o addirittura sconosciuta.

L'esemplare in descrizione è sicuramente attribuibile al genere *Nemichthys*, ed è un *Nemichthys scolopaceus* Rich. per la concordanza dei suoi caratteri morfologici con quelli forniti dagli Autori precedenti per tale rara specie; caratteri che riassumo qui di seguito: pinna anale più alta della dorsale la quale è provvista nella sua parte mediana di corti raggi spinosi ricurvi « regione denticulata », tale caratteristica è stata segnalata da Brauer e successivamente confermata da Roule in esemplari da loro determinati come *Nemichthys scolopaceus* Rich.; mascellari che si prolungano in avanti a guisa di

becco con estremità fragili, divergenti e provvisti di un piccolo e caratteristico rigonfiamento e capocchia di spillo, carattere questo che non è stato da tutti gli Autori segnalato, forse perchè gli esemplari descritti provenienti da zone diverse, non erano perfettamente integri; altra caratteristica è quella che fra l'inizio dell'inserzione della pinna pettorale e l'anale, la distanza è minore della lunghezza della pettorale stessa, ciò si verifica negli esemplari di Messina ed in tutti i *Nemichthys* descritti. Sull'esemplare in osservazione sono state eseguite due radiografie per il computo delle vertebre, però sia per la scarsa calcificazione sia per le ridottissime dimensioni di esse, specie nella parte caudale, il computo deve ritenersi approssimato. Nel primo tratto si sono contate vertebre 150 circa e calcolate altre 180 nella parte caudale, comprendendo, con verosimiglianza, quelle dell'ultimo tratto dell'estremo caudale mancante, in totale si avrebbero vertebre 330 circa, numero che si avvicina a quello degli esemplari descritti da altri Autori. Questi caratteri

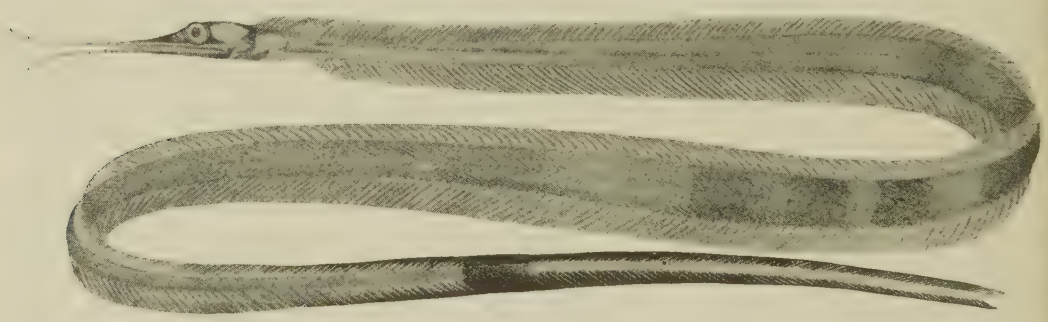


Fig. 1. — *Nemichthys scolopaceus* Rich. di cm. 92.50.

morfologici ed anatomici giustificano la diagnosi specifica dell'esemplare in esame.

Nella presente nota vengono forniti i più salienti caratteri morfologici ed i dati biometrici che mi è stato possibbile rilevare nell'esemplare in parola, senza scendere alla descrizione particolareggiata, data già da precedenti Autori.

L'esemplare, riprodotto nella figura 1, ha una lunghezza di cm. 92,50 che può verosimilmente portarsi da 1 metro aggiungendo la porzione dello estremo caudale mancante. Il capo, la cui lunghezza compreso il becco, misura mm. 82, è piccolo, slanciato e fragile; esso si protrae in avanti con un lungo becco ad estremità divergenti, caratteristica forse unica nei pesci. L'occhio è sferico con diametro di mm. 6, mascellari lunghi che si assottigliano gradualmente verso l'estremità ove terminano con una piccola caratteristica ed evidente espansione bottonciniforme, il mascellare superiore leggermente più lungo della mandibola. La fessura boccale è arretrata rispetto all'occhio. I numerosi e piccoli denti conici, appuntiti all'estremità e ricurvi verso la testa sono diversamente distribuiti nei mascellari; nel superiore lungo mm. 65 circa fino alla fessura boccale, si notano tre serie di denti, una nella zona

mediana che occupa gran parte della volta palatina (denti vomerini) si inizia all'apice del becco e termina col vertice verso la testa poco dopo la tangente del profilo anteriore dell'occhio, le altre due serie simmetriche, sono disposte ai margini del mascellare stesso (denti mascellari) estendendosi quasi fino alla fessura boccale. Sulla mandibola, lunga mm. 60 fino alla fessura boccale, se ne osservano due sole serie simmetriche disposte ai margini della mandibola stessa (denti mandibolari) le quali partendo posteriormente, poco prima della commissura boccale, confluiscono pochi millimetri prima dello apice della mandibola, tanto da formare una sola serie. Le marici posteriori non distanti fra loro, sono poste dietro ed in alto delle anteriori, sono molto vicine e avanti del profilo dell'occhio. Il tronco, leggermente compresso ai lati, presenta la massima altezza di mm. 15 (escluse le pinne) a cm. 40 dalla estremità mascellare superiore, altezza che si mantiene per un brevé tratto e degrada gradualmente sia verso il capo come pure posteriormente ove si riduce ad un paio di millimetri all'estremità caudale. La pinna dorsale si impianta a 75 millimetri circa dall'estremo del mascellare superiore, essa si compone di raggi molli (380) e da una membrana interradiale, il primo raggio misura mm. 4, altezza che si mantiene per un breve tratto, successivamente aumenta gradualmente raggiungendo l'altezza massima di mm. 10 a circa un terzo della lunghezza dell'esemplare; i raggi corti, duri rivolti all'indietro iniziano a 38 centimetri circa dall'apice del mascellare superiore, e si arrestano a 20 cm. circa della fine del tronco, di essi se ne contano circa 94 con una lunghezza massima di mm. 2,50. L'anale, a raggi più lnughi e più sottili di quelli della dorsale, si inizia subito dopo l'apertura anale a 95 millimetri dall'estremo del mascellare superiore, essa è più uniforme della dorsale, provvista di soli raggi molli (370) che dal primo di mm. 6 raggiungono gradualmente la massima altezza di mm. 16 a 50 centimetri dal mascellare superiore. Le pettorali si impiantano a 82 mm. dal mascellare superiore, ciascuna di esse si compone di 10 raggi membranosi leggermente rivolti in alto di cui otto bifidi, la base di impianto è di mm. 5, la lunghezza massima dei raggi mediani è di mm. 14, i laterali diminuiscono gradualmente. Sono state contate 150 vertebre e calcolate 180 nella parte caudale, in totale 330 vertebre.

Il dispositivo degli organi ciatiformi del *Nemichthys* in esame è rispecchiato nelle figure 2, 3, 4,. Non disponendo di esemplari da poter trattare col metodo particolare ed indispensabile per mettere in evidenza anche i più piccoli pori come ha fatto Sanzo (9) nel lavoro sui Gobidi, rilevo soltanto la distribuzione di tali organi quale appare ad osservazione diretta e con l'aiuto di una lente di ingrandimento. Non molto diffusi i pori nella regione cefalica, si notano nella zona preorbitaria, in quella retrorbitaria, sulla mandibola e nella zona opercolare. Nello spazio preorbitario in numero di tre a breve distanza dalla narice anteriore ed a intervalli fra loro uguali; in quello retrorbitario un identico numero di pori più piccoli e ravvicinati dei precedenti, si estende per breve tratto dopo il profilo dell'occhio. Sulla mandibola i pori si estendono dalla tangente al profilo anteriore dell'occhio a poco avanti la sinfisi, non sono numerosi e sono posti a breve ed uguale distanza fra

loro. Sul preopercolo, seguendo una curva dall'alto in basso, sono presenti numerosi pori ravvicinati e di dimensioni varie. Sulla linea laterale i pori si susseguono inizialmente dalla regione nucale per breve tratto in unica serie; poco avanti dell'impianto delle pettorali altre due serie si aggiungono al di sotto alla prima e si estendono con distribuzione e distanza irregolari per quasi tutta l'estensione del corpo, particolarmente fino a circa 15 centimetri di distanza dall'estremità caudale, in cui i pori acquistano regolare distribuzione trovandosi alla stessa altezza quelli dorsali e ventrali, rispetto ai mediani che sono alternati negli spazi dei primi.

L'esemplare presenta una colorazione generale grigiastra, leggermente più accentuata lateralmente al tronco nella metà ventrale. Sul capo si notano addensamenti di cromatofori nerastri puntiformi negli spazi pre e retrorbitario, sulla mandibola e nella zona preopercolare corrispondente al profilo su-

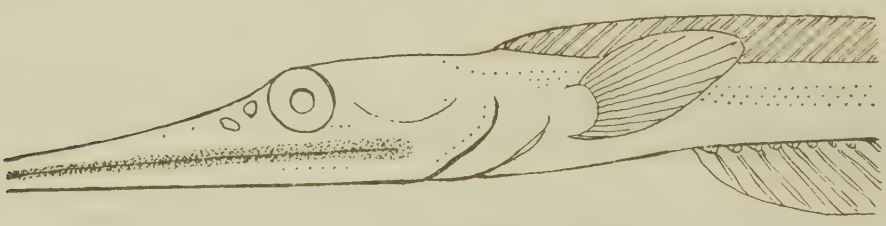


Fig. 2. — Particolare della testa.

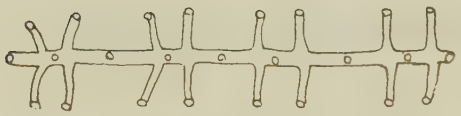


Fig. 3. — Particolare del tronco a 30 cm. dal mascellare superiore.

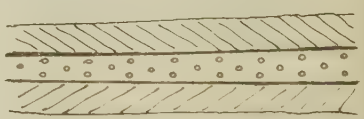


Fig. 4. — Particolare del tronco a 15 cm. circa dalla fine dell'estremo caudale.

periore dorsale. Sul prolungamento del muso la pigmentazione si fa gradualmente più scarsa e verso le estremità, tanto della mandibola che del mascellare superiore, manca quasi totalmente. Sull'asse mediano del tronco, a varia distanza e con diversa estensione, addensamenti neri lineari si susseguono dall'estremità della pettorale alla prima fascia trasversale. L'occhio sferico ha riflessi giallo-ambracei. Lungo il profilo ventrale del tronco una linea scura quasi continua di piccoli cromatofori si estende, più evidente da un certo tratto, dopo l'inizio della anale poco oltre la prima fascia trasversale. A 24 centimetri circa dal profilo posteriore dell'occhio, cromatofori neri puntiformi vicini e densi, formano una fascia verticale larga poco più di un centimetro. A questa prima fascia fanno seguito altre cinque intercalate a zone con pigmentazione più scarsa. Una sesta fascia nera larga il doppio delle precedenti, è presente a 15 centimetri circa dall'estremo caudale, da questo punto il corpo ha colore più intenso e le pinne assumono colorazione nera. La pigmentazione della pinna dorsale inizia in corrispodenza della prima fascia verticale del corpo interessando solo il margine della pinna stessa; successivamente si fa

gradualmente più abbondante fino ad invadere tutta la pinna, ciò si verifica a 25 centimetri dall'estremo caudale, cioè poco dopo l'ultimo raggio duro della «ragione denticulata». Da questo punto in poi la pigmentazione della dorsale diventa, procedendo dal margine, gradualmente nera. L'anale si presenta pigmentata sin dall'origine interessando solo i raggi nel primo tratto, diviene più marcata successivamente estendendosi anche negli spazi interradiali, e addirittura nera alla stessa altezza della zona simmetrica della dorsale.

Dati Biometrici

Lunghezza totale dell'esemplare	cm.	92,50
Lunghezza del capo (mascellare superiore inserzione pettorale)	mm.	82
Distanza narice anteriore opercolo	»	30
Lunghezza mascellare superiore fessura boccale	»	65
Lunghezza mascellare inferiore fessura boccale	»	60
Distanza preanale (mascellare superioreano)	»	95
Diametro dell'occhio	»	6
Distanza profilo anteriore dell'occhio inizio dorsale	»	21
Distanza profilo anteriore dell'occhio inizio pettorale	»	26
Distanza profilo anteriore dell'occhio inizio anale	»	40
Distanza inizio dorsale inizio pettorale	»	6
Distanza inizio dorsale inizio anale	»	18
Altezza del capo in corrispondenza dell'occhio	»	11
Altezza del corpo a 10 cm. dal mascellare superiore	»	7
Altezza del corpo a 30 cm. dal mascellare superiore	»	13
Altezza del corpo (massima) a 40 cm. dal mascellare superiore	»	15
Altezza del corpo a 50 cm. dal mascellare superiore	»	12
Altezza del corpo a 70 cm. dal mascellare superiore	»	2

Denti: numerosi, corti a raspa distribuiti nel mascellare superiore nella zona mediana (denti vomerini) ed ai margini (denti mascellari). Nella mandibola solo ai margini (denti mandibolari). I denti marginali dei due mascellari si estendono quasi fino alla fessura boccale.

Raggi della dorsale: molli 380 circa, duri 94 circa.

Raggi dell'anale: molli 370 circa.

Raggi pettorali: molli 10 di cui 8 bifidi.

Riassunto

Si descrive e figura un raro esemplare di *Nemichthys scolopaceus* Rich., rinvenuto sulla spiaggia di Ganzirri (Messina) in perfetto stato di conservazione e si danno cenni sulla distribuzione degli organi ciatiformi.

Résumé

On décrit et représente en dessin un rare exemplaire de *Nemichthys scolopaceus* Rich., retrouvé sur la plage à Ganzirri (Messina) en parfait état de conservation et on donne aussi des notices sur la distribution des organes ciatiformes.

Summary

A rare example of *Nemichthys scolopaceus* Rich., found on the shore at Ganzirri (Messina) in a perfect state of conservation is described and also drawn. Hints on the distribution of ciatiform organs are given.

BIBLIOGRAFIA

(1) Brauer A. (1906): *Die Tiefsee-Fische. Wiss. Ergebn. der Deutschen Tiefsee.* Exped. auf dem Dampfer « Valdivia », *15.*

(2) Caziot E. Isnard P. (1920): *Capture de Nemichthys scolopaceus Richardson dans le Golfe de Nice.* « Boll. Soc. Zool. de France », *45.*

(3) D'Ancona U. (1931): *Apodes-Fauna e Flora del Golfo di Napoli,* « Monog. 38/ma ».

(4) Facciolà L. (1882): *Descrizione di due specie di pesci del genere Oxystomus viventi nelle acque di Messina.* « Nat. Sic. », Anno I, n. 8.

(5) Genovese S. (1954): *Su una nuova cattura di Nemichthys scolopaceus Rich., nello Stretto di Messina.* « Boll. Zool. », *21.*, fasc. 1.

(6) Grassi B. (1913): *Metamorfosi dei murenoidi – Ricerche sistematiche ed ecologiche.* « R. Comit. Talassog. Ital. », Monog. I.

(7) Roule L. (1910): *Description d'un Nemichthidè mediterranéen.* « Ann. Instit. Oceanog », 1., fasc. 6.

(8) Roule L. et Anegl F. (1933): *Poissons provenant des campagnes du Prince Alberto I de Monaco.* « Result. Campag. Scient. », fasc. *86*, Monaco.

(9) Sanzo L. (1911): *Distribuzione delle papille cutanee (organi ciatiformi) e suo valore sistematico nei Gobi.* « Abdruck aus den Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel ».

LIMNOLOGIA DEI LAGHI ARTIFICIALI

V - *CONDIZIONI CHIMICO FISICHE COMPARATE DI ALCUNI LAGHI ALPINI ARTIFICIALI*

MARCOLINI BIANCA MARIA
LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA — ROMA

Nella cerchia alpina, sono sorti ormai da molti anni e si stanno sempre più intensificando, numerosi laghi di sbarramento o, più propriamente, serbatoi di raccolta o di accumulazione preposti alla produzione di energia elettrica.

Situati generalmente alle testate di valli montane e disseminati lungo il corso di grandi fiumi, costituiscono, per la maggior parte dei casi, imponenti raccolte d'acqua di decine di milioni di metri cubi. È ovvio d'altronde che rappresenterebbero un pericolo grave nei riguardi della vita che si svolge nei corsi d'acqua sbarrati e nell'ambito dei laghi stessi, per il regime di variabilità cui sono sottoposti, ove non fossero messi in atto razionali impianti di utilizzazione idroelettrica e di compensazione delle variazioni di livello. Il problema si presenta di una certa importanza ove non si raggiungano, con le compagnie di elettricità, posizioni concilianti tra gli interessi della piscicoltura e quelli dell'industria; ma pur non essendo semplice, non è impossibile trovare soluzioni che soddisfino entrambe le parti; infatti in questi ultimi anni alcune società proprietarie dei laghi di ritenuta, specie di quelli di grande capacità, si sono mostrate desiderose di metterli a profitto anche dal punto di vista della produttività ittica.

Dal momento che qualche impianto recente è sorto sulle Alpi al precipuo scopo di una regolamentazione razionale dello sfruttamento dei corsi d'acqua, due di essi sono stati inclusi in questo esame di bacini artificiali, scelti con criteri di ubicazione (all'inizio delle valli o lungo il corso dei fiumi), di altitudine, di anzianità di costruzione, di ampiezza e profondità, al fine di studiarne sia le caratteristiche idrobiologiche rispetto ai laghi naturali della stessa natura, come di paragonarli fra loro, e quindi dedurne conclusioni sull'effetto maggiore o minore dei vari regimi, e sulla possibilità di valorizzazione e di incremento della produttività nelle loro acque sottoposte a condizioni così particolari. A partire da oriente essi sono:

Nel bacino del Piave:

1) il serbatoio di S. Caterina d'Auronzo, a sbarramento del fiume Ansiei, affluente maggiore del Piave, situato nella valle omonima che volge, dallo sbocco del Piave, verso ovest fino a culminare col lago di Misurina;

2) quello di Pieve di Cadore, a sbarramento del corso centrale del Piave, situato nella vallata del Piave, in località Pian delle Ere.

Nel bacino dell'Adige: il lago di Resia alla testata della Val Venosta ottenuto per sbarramento dell'Adige, con la diga posta all'altezza di S. Valentino alla Mutta.

Nel bacino del Toce: nelle Alpi occidentali, precisamente nella Val Formazza, i laghi prescelti sono due; essi fanno parte entrambi dello schema di utilizzazione del fiume Toce. Il primo è il lago di Morasco alla testata del vallone di Gries che sbarra il torrente Gries, affluente di destra del Toce. Il secondo è il serbatoio Alpe di Toggia alla testata della valle del Toce, sotto al passo S. Giacomo, ottenuto per sbarramento del torrente Roni.

Accenniamo per ultimo, per le particolari condizioni prolungatesi oltre il previsto e che hanno precluso la possibilità di indagine da parte nostra, al bacino sperimentale che servirà come impianto di testa per la regolazione e l'utilizzazione del Cordevole, situato nella conca della Fedaja sulla Marmolada a quota 2100. Due prelevamenti sono stati fatti sul residuo laghetto naturale situato nella parte orientale della conca, ai piedi del Monte Padon. Ma essendosi potuto effettuare un solo prelevamento nel piccolo bacino sperimentale, sorto ad occidente della Fedaja (dal lato in cui si diparte la valle dell'Avisio), colmato la prima volta nel giugno 1953, che non poteva essere indicativo ai fini dell'indagine che perseguivamo, è stato deciso di escludere da questo lavoro ogni resoconto inerente a detto lago.

Dei laghi artificiali alpini menzionati non esistono a tutt'oggi lavori di natura limnologica. Di uno solo tra i prescelti, il lago di Resia, esistono lavori preesistenti all'invaso e relativi alla sua natura di lago naturale di alta montagna (Stella, 1936), (Müllner, 1900). Di Morasco esiste il resoconto di una pescata planctonica effettuata da Tonolli e del Toggia esiste un sopraluogo che risale al 1904 (Monti) al tempo in cui esisteva come lago naturale con profondità inferiore ai 5 metri.

Sono ovvie le difficoltà che si presentano per lo studio di questi laghi alpini di alta quota. Oltre alla difficoltà di raggiungere i laghi prescelti, ostacolano le ricerche: la mancanza di imbarcazioni sui laghi, la buona stagione notevolmente abbreviata, la coltre ghiacciata che ricopre la superficie dei laghi per alcuni mesi dell'anno.

Anche se quest'ultimo stato è limitato per la maggior parte dei laghi studiati a tre mesi, le vie di accesso (Marmolada, Val Toggia, Val Morasco), sono state rese impraticabili dalla neve per un periodo più lungo e la possibilità di portare apparecchi o materiale base è stata ridotta al minimo. Di qui l'irregolarità nei sopraluoghi e l'incompletezza dei dati.

Descrizioni dei laghi studiati (Cenni idrologici, morfologici e geologici).

Nel Cadore, i due laghi studiati fanno parte degli impianti di utilizzazione del Piave e dei suoi affluenti; la figura 1 riporta lo schema generale dell'impianto e la ubicazione dei bacini.

L'attuazione dei grandi impianti idroelettrici sul Piave, è avvenuta piuttosto in ritardo nei confronti di altre vallate dell'Italia settentrionale per le

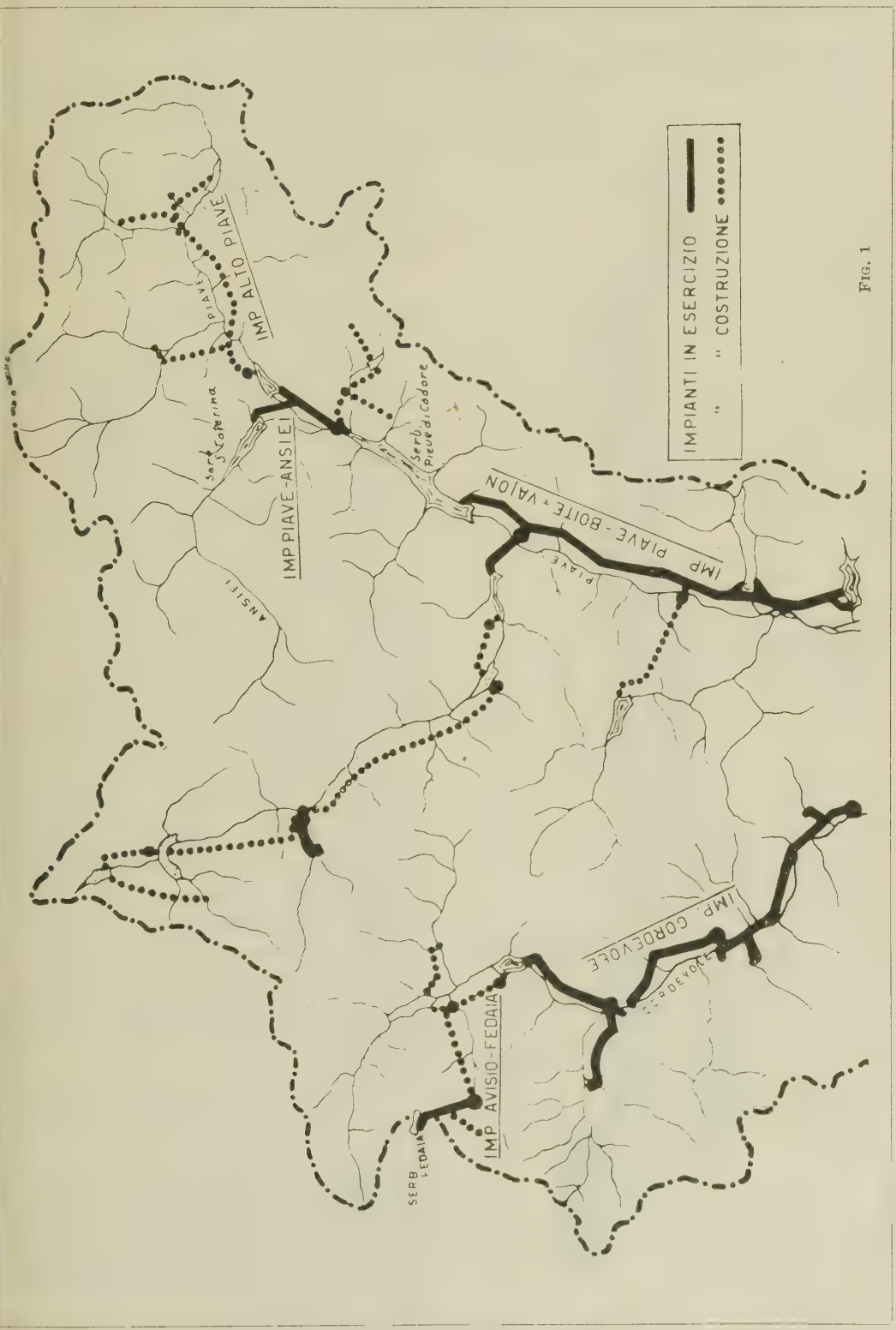

IMPIANTI IN ESERCIZIO
" " COSTRUZIONE
IMP PIAVE - BOITE - VAJON
IMP PIAVE-ANSIEI
IMP ALTO PIAVE
IMP AVISIO-FEDAIA
IMP. CORDEVOLE
PIAVE
ANSIEI
Serb. Pieve di Cadore
Serb. S. Caterina
SERB. FEDAIA

FIG. 1

caratteristiche torrentizie del fiume che ha magre pronunziate e morbide piuttosto regolari. La possibilità di scegliere un lago al suo primo invaso, e la notevole capacità del medesimo ci hanno indotto alla scelta di Pieve di Cadore.

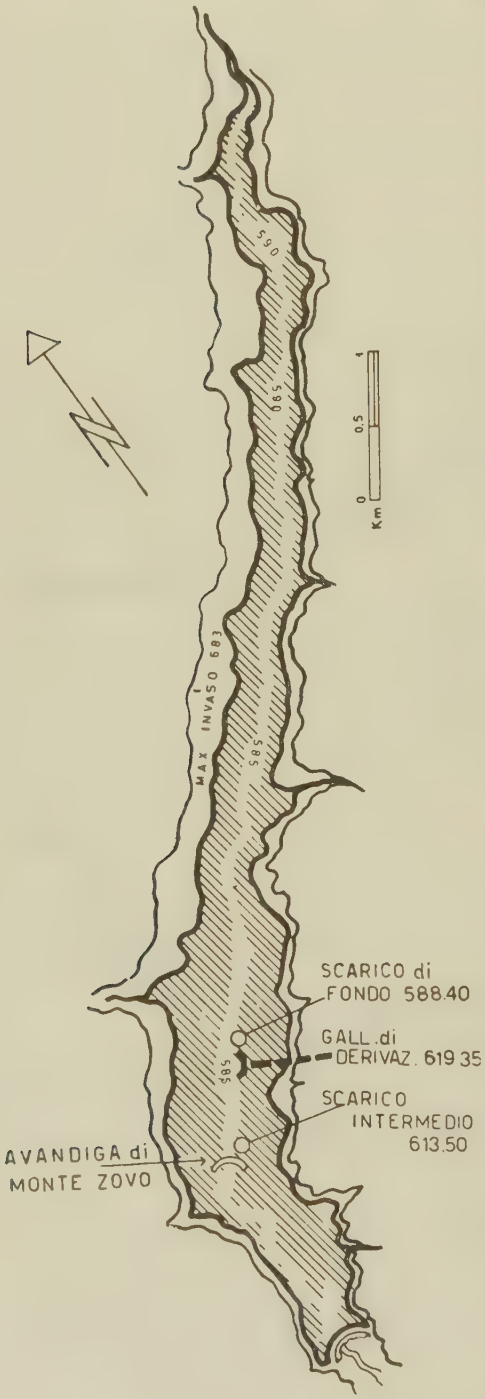


Fig. 2

Il lago di S. Caterina d'Auronzo è stato preferito per la sua ubicazione nel sistema nord orientale di sfruttamento del Piave e, nello stesso tempo, per avere profondità e capacità notevolmente inferiori rispetto a quello di Pieve.

Lago di Pieve di Cadore.

Il lago di Pieve fa parte dell'impianto Piave-Boite-Vajont, mentre S. Caterina dell'impianto Piave-Ansiei.

Ambedue i laghi si trovano nella zona dolomitica, la prima delle tre zone geologiche principali in cui si divide il corso del Piave, procedendo da nord-est a sud-ovest, da monte a valle. La zona dolomitica che interessa il lago di Pieve è delimitata a nord e a nord-ovest dallo spartiacque coi bacini del Trentino e della Pusteria e a sud da una linea che grosso modo va da Longarone alle Alpi Feltrine.

L'altitudine media del bacino imbrifero è di m 1276, e la sua estensione, per intero, è di km² 3898. La diga di Pieve di Cadore venne impostata su roccia del trias superiore (dolomia principale), in località Pian delle Ere dove la valle presenta una sezione di minore ampiezza. Dal punto di vista morfologico, la sezione valliva scelta consta di una gola nel tratto inferiore, preceduta superiormente un notevole allargamento della valle (fig. 2).

Il lago si estende nella vallata, per più di 9 chilometri, da Pian delle Ere allo scarico dell'impianto Piave-Ansiei (centrale di Pelos); è a quota 685, lo sbarramento risale al 1946-49, e presenta una superficie di m² 2.390.000 formando un serbatoio della capacità di 68,5 milioni di m³.

Tabella N. 1

Portate medie mensili ed annue in m^3/s

CORSO D'ACQUA	Bacino km^2	Periodo di osservazione	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
Piave – Ponte della Lasta.	357	1933–1949	4,9	4,4	6,2	13,6	21,8	20,4	14,4	11,2	10,6	10,4	10,8	6,4	11,3
Piave – Segusino	3.333	1928–1949	50,2	43,4	65,4	96,4	153	146	98,4	78,4	73,7	84,5	106	62,6	88,2
Ansiei – Auronzo	205	1929–1949	4,6	4,2	4,5	7,2	10,3	11,4	10,1	8,3	7,6	7,6	8,3	5,7	7,5
Boite – Perarolo.....	395	1922–1942	5,5	5,2	6,5	13,8	25,0	25,8	15,8	13,0	12,0	132	14,6	8,2	13,2

Tabella N. 2

QUOTA m s/m.	Pieve	Auronzo	Resia	Morasco	Toggia
Massimo invaso	683,5	830,0	1.498,9	1.815,77	2.191,0
Scarico superiore	676,9	830,0	1.498,9	1.812,4	2.191,0
Scarico intermedio	613,5	820,0	1.472,0	—	—
Galleria di presa	619,8	799,8	1.462,4	1.772,0	2.155,4
Scarico di fondo	588,4	795,0	1.457,0	1.771,0	1.254,1
Regime di sfruttamento del serbatoio	annuale	settimanale e stagionale	annuale	annuale e stagionale	annuale e stagionale

La profondità massima del lago è di m 95,03 a massimo invaso; prendendo come quota limite inferiore quella di m 588,4 dello scarico di fondo, la media è di 60 metri. Le quote di massimo invaso, di scarico di superficie, intermedio ecc. sono riportate, insieme a quelle degli altri laghi, nella tabella 2.

La pendenza delle rive, con uno sviluppo di sponde che supera i 20 chilometri, presenta tutta una gamma di variazioni possibili. La pendenza massima si ha sul lato destro che costituisce la parte della stretta gola di erosione fluvioglaciale.

La natura della zona sommersa è costituita da terreni originariamente coltivati a prato, a seminativo e a pascolo, e da zone boschive o improduttive. La vegetazione lacustre è inesistente.

Il regime di alimentazione del grande bacino è costituito dal Piave e dai suoi tributari che, tra Cimagogna e la diga, lungo la direzione S-SO, sono: sulla sinistra il Piova, il Cridola e il Talagona e, sulla destra il Molinà (che scende dall'Antelao) e il Boite che confluisce a Perarolo. Ma i loro apporti sono minimi paragonati alla portata del Piave (tab. 1) che è tale da assicurare di per sè il riempimento del serbatoio in un periodo oscillante (secondo il regime di magra o di piena) da due mesi a due settimane all'incirca. In più vi è da considerare, dato lo schema di allacciamenti a vasi comunicanti di cui fa parte il bacino, che esso fruisce della portata del torrente Boite mediante un tronco di galleria in pressione che passa sotto il monte Zucco e che viene a ridurre, ove necessario, il periodo di riempimento del serbatoio.

Per quel che riguarda il contributo meteorico è da tener presente che il lago di Pieve è situato sulla fascia nord di scarsa piovosità del bacino del Piave, dove le precipitazioni presentano aree di minimi con valori (tab. 4) sui 1100 millimetri. La zona di massima piovosità cade invece verso sud, nella parte collinare del bacino, dove si raggiungono valori sui 1800 millimetri; esso indirettamente beneficia anche degli afflussi meteorici dell'alto e medio Boite, ove si raggiungono i 1400 millimetri di precipitazioni, e diversamente da quel che avviene nel Piave, raggiungono il loro massimo in quel bacino nell'autunno e valori di poco inferiori in estate ed in primavera.

In particolare sul lago la piovosità è minima nei mesi invernali con notevole scarto dagli altri mesi dell'anno. I deflussi seguono, in linea generale, l'andamento degli afflussi meteorici: alla magra invernale molto accentuata segue un periodo di deflussi abbondanti nei mesi primaverili e all'inizio dell'estate. La tabella 1 mostra la portata media mensile del Piave e dell'Ansiei (a questo ultimo ci riferiremo per S. Caterina d'Auronzo). Si può notare come alla fine di luglio generalmente cominci un periodo di esaurimento idrologico che si prolunga anche in parte dell'autunno, ma è molto meno accentuato di quello invernale.

Seguendo il tracciato dell'alveo fluviale, presso a poco nella zona centrale, doveva essere facile raggiungere per i prelevamenti la profondità (massimo invaso) di 90 metri circa, ma dato il pericolo degli appigli di varia natura dei terreni sommersi (boschi), il prelievo dei vari campioni è stato limitato intorno ai 60 metri, salvo tre eccezioni.

TABELLA N. 3

Dati morfometrici comparati

LAGHI	Area km²	Vol. m³×10⁶	Lunghezza e larghezza km	Lunghezza approssimativa sponde km	Altezza diga su		Anno costruzione diga	Pofondità m		Vol. epilim. (0-10 m) % vol. totale	Pendenza media 0-10 m
					piano fond.	alveo a valle		massima	media		
S. Caterina di Auronzo	0,5	7	3×0,3	7	48,5	42	1930-31	35,0	15	35	10%
Pieve di C.	2,4	68,5	9,3×1,2	21	112	108	1946-49	95,0	60	45	20%
Resia	6,5	122	69,5×1,5	13	50,3	32,8	1947-50	41,0	19	60	12%
Morasco	0,80	17,55	1,6×0,4	3	50	52	1936-40	44	33	15	35%
Val Toggia.	0,55	15,65	2×0,2	4,5	39,3	35,5	1930-32	36,9	20	25	18%

TABELLA N. 4

Posizione, clima, geologia

LAGHI	Altitudine m	Temperatura media annua °C.	Piovosità media annuale mm	Bacino imbrifero km²	Bacino imbrifero area glaciale km²	GEOLOGIA BACINO
Santa Caterina di Auronzo.	830	7,0	1.400	225	1,40	Bacino in terrazzamento origine post-glaciale; formazione rocciose: calcari muschelkalk, arenarie variegate wefern, calcari gessosi permiano.
Pieve di C. ..	683,5	7,5	1.100	818,5	1,63	Zona dolomitica di escavazione fluvio-glaciale. Dolomie principali, calcari marnosi, calcari neri, dolomie cariate permiano.
Resia	1.498,5	7,0	1.200	310	23	Valle di origine glaciale-larga sezione ad U: conoidi, depositi alluvionali, paragneiss (molto rari) affioranti.
Morasco	1.815,77	4,2	1.000	32,6	10,11	Sorto su antico lago colmato origine glaciale. Cosparso spuntoni di roccia: calcescisti impermeabili, quarzite gneissica impermeabile calcari dolomitici cariati.
Val Toggia...	2.191,08	5,8	1.389	14,54	0	Conca di origine glaciale. Quarzite impermeabile con intercalati micascisti calcari.

La temperatura media annuale della superficie dell'acqua si aggira sugli 8° C. Quasi annualmente la superficie del lago gela per periodi variabili da 30 giorni a più di due mesi (tab. 5).

Tabella N. 5

Laghi	Quota m s/m.	Periodo congelamento mesi	Periodi di osservazione	Periodi di svuotamento	Periodi di invaso completo	Anno costruzione
S. Caterina di Auronzo	830,0	2½–3	luglio 1950 giugno 1951	15 apr.–15 mag. 1951	15 mag.–28 mag. 1951	1930–31
Pieve di Cadore	683	1–2½	luglio 1950 ottobre 1951	30 apr.–15 giugno 1951	15 giu.–28 giu. 1951	1946–49
Resia	1.498	4	luglio 1950 nov. 1952	—	—	1947–50
Morasco	1.815,7	5–5½	luglio 1952 sett. 1952	luglio 1952 rinnovo 2/3	—	1936–40
Alpe di Toggia	2.191	5	luglio 1952 sett. 1952	agosto – ottobre 1952 rinnovo 2/3	—	1930–32

Lago di S. Caterina d'Auronzo.

Dei due costruiti nell'alto Piave, quello del Comelico e di S. Caterina, abbiamo preso in considerazione il secondo, ottenuto mediante sbarramento presso Auronzo, in corrispondenza di una sezione della Valle dell'Ansiei, fiume che nasce come emissario del lago di Misurina e costituisce l'affluente di destra del Piave.

In questo serbatoio viene utilizzata l'acqua del Piave tra le quote 830 e 683,5. È collegato alla centrale di Pelos mediante una galleria di derivazione in pressione che si riunisce a Cimagogna, ad *ipsilon*, con l'analoga proveniente dal bacino del Comelico. La diga è stata costruita nel 1930-32 (tab. 3) ed è stata impostata contro banchi di arenarie del trias inferiore. È alta sul punto più depresso delle fondazioni m. 58,5 e, sul piano dell'alveo a valle m. 45; ma il lago, al livello di massimo invaso ha un'altitudine di 830 metri s/m.

La superficie è di m^2 500.000, la sua capacità complessiva d'invaso è di m^3 7×10. La zona sommersa, tranne per la vastità, non differisce da quella del lago di Pieve.

Il serbatoio è situato in una conca delimitata, nella parte sinistra, da un grande terrazzamento su cui si estende l'abitato di Auronzo e, nella parte destra, da pareti fortemente inclinate di roccia scoperta dall'azione erosiva dell'acqua. Il terrazzamento è di origine post-glaciale e decresce dolcemente da nord-est verso sud-ovest fino alla larga incisione prodotta dalle acque del fiume. Le formazioni rocciose della parte sinistra sono rappresentate da calcari, arenarie variegate e calcari gessosi.

Sul lato destro del lago i fianchi della valle, che scende ripida, sono rivestiti di abeti. La zona profonda è quella che corre lungo il versante destro per culminare, nella parte centrale, in prossimità della diga (fig. 3).

Il lago si estende per circa 3 chilometri dalla località Celle a sud della diga fino a Ponte Malon; non riceve apporti di acqua notevoli.

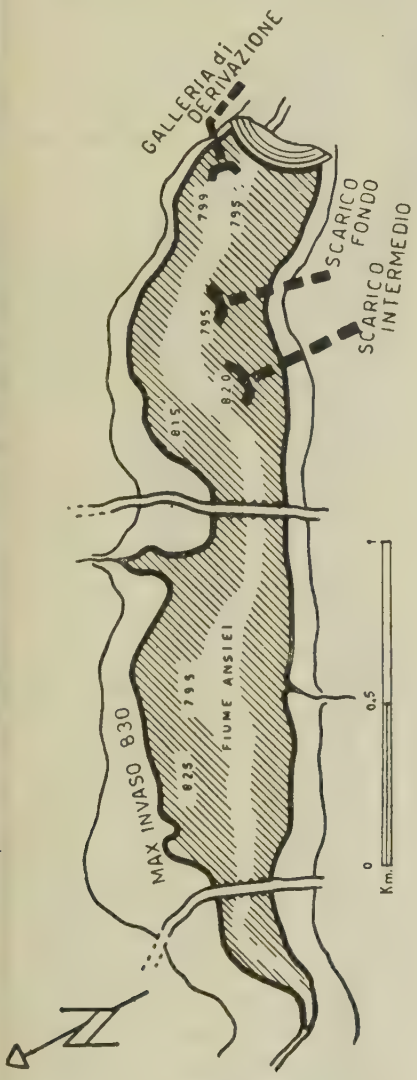


Fig. 3

Il regime di alimentazione del bacino è basato quasi esclusivamente sulle portate dell'alto Piave che ne permettono, anche in regime di magra, il riempimento rapido (una quindicina di giorni), in virtù della sua limitata capacità.

Gli afflussi meteorici sono anche in questo bacino scarsi, per quanto lievemente più elevati di Pieve di Cadore. L'altezza media delle precipitazioni si è mantenuta per un venticinquennio sui millimetri 1100. La distribuzione delle precipitazioni nei vari periodi dell'anno segue quella riscontrata per il bacino del medio Piave; esse sono minime (tab. 4) nei mesi invernali, mentre lo scarto presentato nelle altre stagioni rispetto agli altri serbatoi, non è notevole per l'Ansiei. I valori estivi, primaverili ed autunnali quindi differiscono di poco tra loro, essendo quello estivo il più elevato.

Il lago gela dai due ai tre mesi all'anno (tab. 5) e lo strato di ghiaccio raggiunge lo spessore di circa 30 centimetri.

Il serbatoio è soggetto a notevole interrimento dovuto agli apporti dell'Ansiei e del torrente Diebba, per ridurre il quale nel marzo e nell'aprile del 1951 erano stati aperti gli scarichi di fondo, cosa che ha avuto ripercussione sui prelevamenti effettuati in quel tempo.

Lago di Resia.

È situato poco a valle del Passo di Resia, alla testata della Val Venosta, che si spinge fino a Merano e costituisce il tratto superiore della valle dell'Adige; il bacino parte dall'abitato di Resia e si estende fino al termine di quello di S. Valentino.

È situato tra il gruppo della Palla Bianca ad oriente e la catena del Sesvenna ad occidente. Il suo bacino imbrifero comprende buona parte del versante italiano del massiccio della Palla Bianca e l'area glaciale da esso compresa misura km² 23, valore questo superiore a tutti quelli relativi ai bacini alpini considerati. Il bacino imbrifero direttamente sotteso dalla diga è di km² 176, quello allacciato di km² 134, quello totale di km² 310.

L'attuale lago artificiale (fig. 4) è stato ottenuto sopraelevando il livello dei laghi naturali di Resia e di Mezzo esistenti sin dall'epoca più remota, ai quali era attribuita l'origine dell'Adige. Essi in realtà sono situati subito a valle delle sorgenti dell'Adige poste ai piedi del Plamont a m 2082.

La sopraelevazione si è avuta mediante sbarramento, in corrispondenza dell'abitato di S. Valentino e a valle dell'antico lago di Mezzo, con diga in terra costruita negli anni 1947 -1950, e ha dato luogo alla formazione di un lago della superficie di km² 6,5 largo km 1,5, lungo km 7.

Il serbatoio originato è situato in una valle di origine glaciale, molto larga con sezione ad *U*, ricca verso est di conoidi di grandi dimensioni mentre verso ovest è ben consolidata con strati di sostegno. Tutto il fondo della valle è coperto da deposito alluvionale di notevoli dimensioni.

Il serbatoio è stato creato per la regolazione annuale dell'energia producibile nella centrale di Glorenza e nei sottostanti impianti di Castelbello, Tel e Marlengo.

La sua capacità è di mc 122 $\times$ 10^6 ma il volume utile è di mc 116 $\times$ 10^6 (infatti il maggior svaso utile arriva

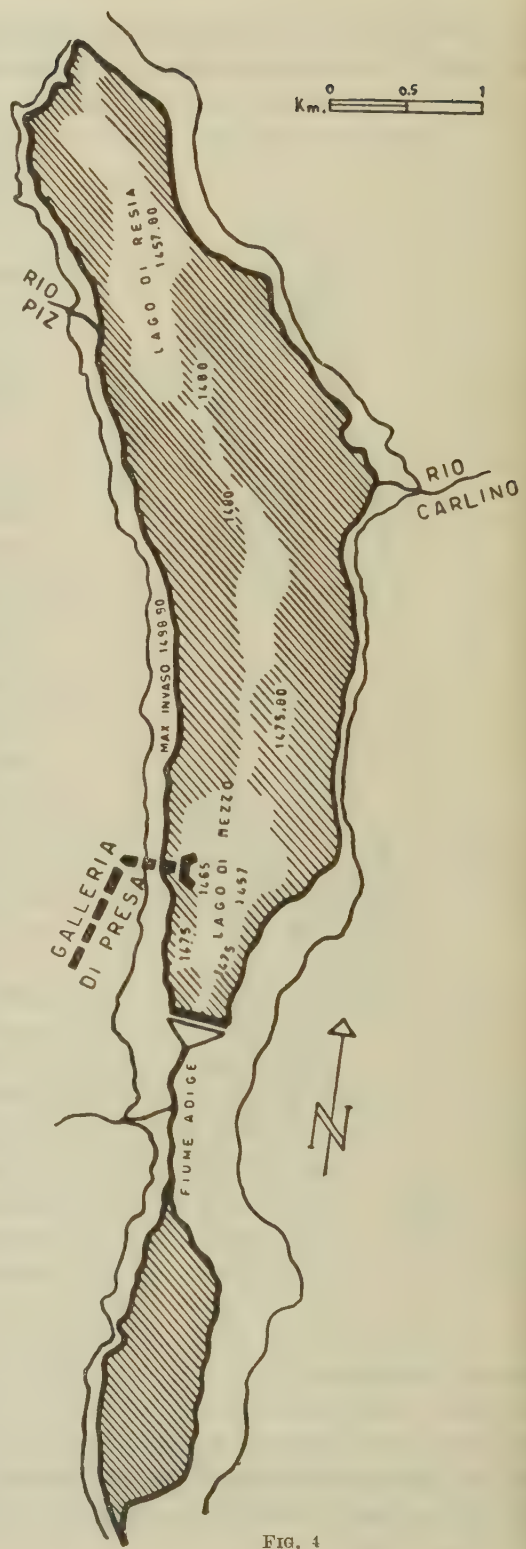


Fig. 4

» quota 1465,80 alla quale corrisponde la superficie di ha 20 e un volume non utilizzabile di acqua pari a mc 671.000). Il ciglio della diga, alta sul punto più depresso delle fondazioni m 51,30 e sul piano dell'alveo a valle m 32,80, è situato a quota 1501,80. A serbatoio pieno, l'invaso normale è a quota 1498,10 che corrisponde a una superficie liquida di ha 680 comprensivi dei 123 del lago di Resia e dei 58 ettari del lago di Mezzo.

Il lago naturale di Resia aveva la superficie a quota 1477,80 e quello di Mezzo a quota 1472,90. Quello di Mezzo ha quindi subito il maggior innalzamento con l'invaso (m 1498) che ha sommerso l'antico abitato di Curon.

Per la natura di questo enorme serbatoio le quote di fondo sono oscillanti: quella media dei terreni sommersi è di m 1480, quella massima in corrispondenza del lago di Mezzo di m 1457, e quella in corrispondenza del lago di Resia di m 1456,80.

Le maggiori profondità del bacino si trovano lungo la linea assiale, nel tratto meridionale del primitivo lago di Resia, che costituisce circa il centro dell'attuale, e in corrispondenza del primitivo lago di Mezzo (zona centrale) dove si raggiunge la quota massima di fondo di 1457 metri. Il fatto di essere la risultante di due laghi non ha eliminato la sopravvivenza, in ciascuno di essi, delle differenti caratteristiche originarie, anzi ne ha aggiunte altre. Questo si è verificato per l'esistenza della soglia naturale di divisione tra i due laghi che ora separa la parte nord e la parte sud del serbatoio, e per il mutamento diverso subito dal rilievo batimetrico dei due bacini dopo l'invaso.

Attualmente il lago artificiale è delimitato a nord da un'ampia area di bassi fondali: la sponda orientale degrada, a partire da nord sempre con minor pendenza verso l'asse centrale, fino a toccare il minimo valore in corrispondenza della zona di Curon e allo sbocco del Rio Carlino, ove si aggira sul 2%.

Procedendo verso la diga essa invece presenta valori crescenti e, poco a monte di essa la pendenza raggiunge il valore di circa il 10%. La sponda destra (occidentale) presenta invece le maggiori pendenze con valori sul 40%. Questi dati sono naturalmente approssimativi data la discontinuità presentata dai due laghi riuniti e dai terreni sommersi.

La natura della zona sommersa è costituita — se si eccettua quella degli strati liquidi naturali dei due laghi primitivi per una superficie di ha 181 (Resia 123, Mezzo 58) — di ha 499 di terreni originariamente coltivati a prato, a patate a segale e a pascolo con zone boschive.

In corrispondenza delle sponde dei primitivi laghi naturali sono ancora presenti zone con vegetazione lacustre che risulta essere l'unica presente nei vari serbatoi studiati.

Il serbatoio è alimentato da due corsi d'acqua principali, il rio Piz e il rio Carlino. Il primo, immissario del lago di Resia, ha un bacino imbrifero sprovvisto di ghiacciai. I suoi afflussi sono dovuti allo scioglimento delle nevi e alle precipitazioni atmosferiche. La sua portata varia da 0,200 mc/s. a. 2-3 mc/s. in rapporto alla piovosità e alle temperature. Il secondo, sulla riva sinistra, che cola direttamente dal ghiacciaio della Palla Bianca, è l'immissario dell'antico lago di Mezzo, e presenta un regime di afflussi assai incostanti. Le sue portate variano da un

minimo di 1 mc/s. a 20 mc/s. durante la stagione estiva, quando si riscontrano anche le maggiori precipitazioni meteoriche (luglio e agosto) non disgiunte dallo scioglimento delle nevi e sono costituite da acque fredde e torbide per materiali in sospensione.

In questo serbatoio si procede allo svaso nella stagione invernale a cominciare da novembre fino a marzo, secondo la caratteristica generale di questi bacini alpini. A svasi parziali si procede anche durante altre stagioni se il volume degli apporti d'acqua è notevole, come anche se maggiore è la richiesta di energia elettrica.

Lago di Morasco.

Ottenuto per sbarramento del torrente Gries, affluente di destra del Toce, questo bacino è sottoposto a sfruttamento stagionale ed annuale e preposto, per la sua ubicazione alla testata della valle di Gries, alla regolazione dell'energia producibile negli altri impianti del fiume (fig. 5).

Fig. 5

È costituito da un antico lago colmato di origine glaciale, cosparso di spuntoni di roccia e di radi blocchi di erratici.

È stato digato negli anni 1936-40 (tab. 3) ed ha la capacità di 1765 $m^3 \times 10^6$; il suo bacino imbrifero comprende la maggiore estensione di area glaciale riscontrata rispetto agli altri laghi, misurando km^2 10,11 su un totale di km^2 38.

La profondità massima calcolata in prossimità della diga, considerando l'altezza di questa sul punto più depresso delle fondazioni, è di circa m 55, mentre quella sul piano dell'alveo a valle è di 51 metri.

La profondità massima del lago a pieno invaso è di m 43,17; considerato però che anche negli anni di sfruttamento massimo del serbatoio (1941, 1944, 1950, 1951) la quota limite per lo svuotamento si è mantenuta tra i m 1776 e 1778 e che dal 1952 non si è andati oltre quelli di m 1782, la profondità massima utile si deve calcolare intorno ai 35 metri, pari a 0,10 $m^3 \times 10^6$ che non vengono utilizzati.

Secondo la « Inadel » la parte a monte della valle digata è costituita da calcescisti impermeabili, la parte a valle da quarzite gneissica impermeabile, a stratificazione trasversale alla valle, con fortissima pendenza, ora verso sud-ost ora verso nord-ovest; tra le due formazioni è inserita, quasi verticalmente, una zona di calcari dolomitici. La sezione di sbarramento è tagliata dal micascisto a mica nera. I fianchi sono scoscesi nella parte inferiore, meno ripidi in alto; la parte destra è ricoperta da un lembo morenico dello spessore di circa metri 3.

È alimentato per la massima parte dal Rio Sabbione e, in misura molto minore, dal Rio Nefelgiù; l'apporto dell'acqua piovana è notevole, toccando come nel vicino Toggia i mm. 1800.

Una lastra di ghiaccio copre la superficie del lago dal principio di dicembre alla fine di aprile (tab. 5). Lo spessore massimo constatato, di circa cm. 50 si riscontra normalmente nei mesi di febbraio e marzo.

Questo di Morasco è un serbatoio in cui l'interrimento si presenta in entità rilevante rispetto a quello degli altri laghi studiati. Il Rio Sabbione, infatti, suo immissario principale, è apportatore di notevole quantità di limo glaciale, provenendo dal lago artificiale sorto a quota notevolmente più elevata, ai piedi del ghiacciaio omonimo.

Questo fatto influisce sulla trasparenza e sul colore delle acque del lago. Per la trasparenza infatti soltanto nell'autunno è stato riscontrato un valore tra 0,70 e 1 metro mediante il disco Secchi, mentre a partire dall'aprile e specialmente nel periodo estivo, essa era nulla. Il colore del lago è grigiastro opaco a partire dalla scomparsa della lastra di ghiaccio superficiale (marzo-aprile) fino a tutta la stagione estiva, al termine della quale comincia a virare al verdastro, colore presentato più o meno intensamente nell'autunno.

Lago di Toggia

Fu costruito nel 1929-32; è situato alla testata della valle del Toce sotto il Passo S. Giacomo. La pianta è riportata dalla figura 6.

È situato in una conca pianeggiante di origine glaciale, costituita da quarzite impermeabile, con intercalati micascisti calcarei. Lo sbarramento è stato effettuato in una sezione della valle che presenta, sulla sponda destra, un pendio roccioso relativamente dolce e, sulla sinistra, una parete rocciosa che scende a picco e costituisce la spalla della diga; ai piedi si trova una copertura mista di materiale morenico e detriti di falda.

Il serbatoio comprende il preesistente lago naturale Fischer e tutta la zona depressa circostante tenuta originariamente a pascolo (quota 2160), dall'inizio dello sbocco a valle del torrente Roni (quota 2200) che scende dall'Alpe Regina, fino allo sbarramento situato poco più a sud del canale Rothenthal che arriva al serbatoio nel lato sud-ovest.

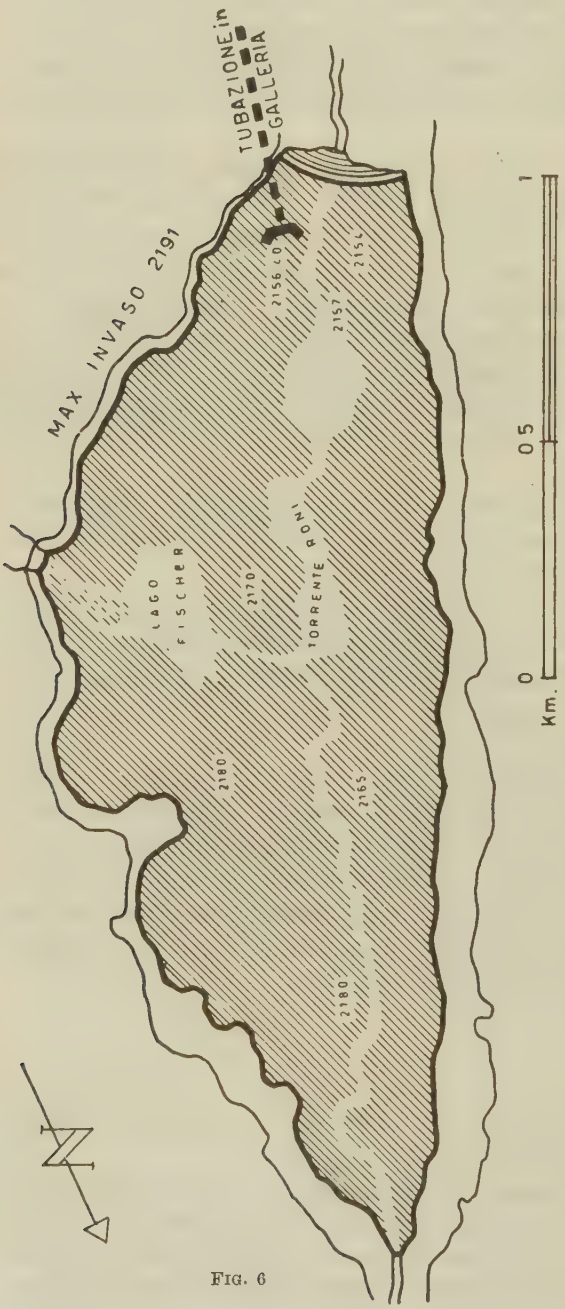


Fig. 6

Il lago artificiale così sorto sottende una superficie di km² 8,90 mentre il bacino imbrifero totale raggiunge i km² 20,74 (tab. 3). La capacità del lago è di 15,65 mc $\times 10^6$; quella utile 15,44 $m^3 \times 10^6$. A massimo invaso la superficie del lago è a quota 2190 s/m.

La diga, sul punto più depresso delle fondazioni, è alta m 43 e sul piano dell'alveo a valle m 39.

Tributario più importante del lago è il torrente Roni, in quanto l'emissario del lago di Kastel, che si versa nel lato sud-est nel bacino a quota 2224, è raramente attivo. Il bacino fruisce in compenso di notevoli afflussi meteorici che raggiungono facilmente i mm 1800. Per la forma violenta con cui si manifestano le precipitazioni in questa zona, esse creano abbondanti acque di ruscellamento che in certi periodi danno un notevole apporto al bacino, cui giungono infine le acque di fusione dei limitati nevai circostanti.

Per la limitazione e per la natura del bacino imbrifero, le acque che affluiscono al lago sono eccezionalmente limpide anche nei mesi primaverili, e dotate, relativamente all'altitudine, di una temperatura elevata specie nei confronti di quelle che alimentano il sottostante Morasco.

I laghi di Morasco e Alpe di Toggia, tra i considerati, sono i soli che dovrebbero possedere al massimo le caratteristiche di laghi alpini di alta quota, perchè

situati nella stessa regione e sottoposti allo stesso clima, pur differendo per la particolare posizione del primo, situato in prossimità di un ghiacciaio.

Nella tabella 4 vengono riassunti i dati riportati nella parte descrittiva di ciascun lago (posizione geografica, piovosità e caratteristiche del bacino imbrifero).

Nella tabella 3 vengono invece riassunti i dati morfometrici, che saranno anche di utile premessa alla trattazione delle condizioni fisico-chimiche particolari di ognuno.

Condizioni fisiche e chimiche

Temperatura e ossigeno disciolto

I laghi presi in considerazione gelano tutti durante la stagione invernale per un periodo variabile da due ai cinque mesi. La tabella 5 riporta i valori medi dei vari periodi di copertura dal ghiaccio.

Nella tabella 6 si rileva che in tutti i laghi, considerando le anomalie derivanti da eventuali fasi di invaso o di svuotamento si possono rilevare due apparenti periodi di stratificazione e due di circolazione.

Secondo la regola generale, è stato preso come base l'andamento termico durante la stagione estiva.

In questo periodo una stratificazione è stata rilevata nei laghi di Pieve, di Resia e di Alpe di Toggia; meno sensibilmente in Morasco e individuabile anche in S. Caterina considerando il suo particolare regime di sfruttamento.

Unico risultato di un sopraluogo invernale è quello del marzo 1951, a Pieve di Cadore, dove rompendo il ghiaccio, fu possibile prendere campioni fino a 30 metri e renderci conto dell'esistenza di un andamento catatermo negli strati superiori e di una omotermia negli strati profondi fino a rasentare i 4° C.

Le temperature medie annuali indicate nella tabella 4 non sono alte anche in relazione al tipo montano, per quanto non siano stati fatti prelevamenti in agosto. Anche le temperature medie estive riportate nella tabella 7 si aggirano su valori che vanno dai 9° C. di Morasco ai 13° C. di Resia.

Poichè in laghi di grande profondità, come già è stato osservato, la temperatura media può avere minore significato della temperatura della regione epilimnica (o trofogena), sono state riportate nella tabella 7 anche le temperature medie dello strato compreso tra la superficie e i 10 metri.

Si può rilevare come questo valore medio estivo sia alquanto maggiore e, se soltanto le basse temperature e non altri fattori come la profondità, la pendenza delle rive, il rifornimento idrico e, sopratutto, la torbidità di certe acque di alimentazione, influissero sulla produzione planctonica, anche il lago più freddo, quello di Morasco, non dovrebbe presentare povertà accentuata di organismi planctonici.

Si può rilevare che la temperatura media estiva dei laghi considerati non è in relazione perfetta con l'altitudine di essi. Procedendo infatti da quella più bassa verso quella più alta si hanno i seguenti valori: Pieve di Cadore 11° C., Auronzo 13° C., Resia 12°, 2 C., Morasco 9° C., Val di Toggia 11°, 2 C.

TABELLA N. 6

LAGO	Profondità m	7 luglio 1950 t°	23 ott. 1950 t°	30 giug. 1951 t°
S. Caterina d'Auronzo	Sup.	17,1	9,05	9,5
	5	—	7,9	8,0
	10	14,22	8,05	7,9
	15	—	—	7,7
	18	12,7	—	—
	20	—	8,1	—
	23	11,9	—	—
	25	—	—	7,3

		23 ott. 1950	6 marz. 1951	30 giug. 1951	8 ott. 1951
Pieve di Cadore	Sup.	11,9	0	14,7	13
	5	—	2,9	10,3	12,7
	10	—	—	—	—
	15	—	3,7	9,6	11,8
	20	—	—	—	—
	25	10,2	—	—	—
	30	9,85	3,45	—	—
	40	—	—	—	10,9
	50	9,8	—	9,1	—
	55	—	—	—	10,8
	85	10	—	—	9,7

		9 luglio 1950	20 ott. 1950	12 lugl. 1951	10 ott. 1951	17 mag. 1952	1 agost. 1952	2 nov. 1952
Resia	Sup.	16,1	10	12	11,6	—	16	6,4
	Sup. NE	—	—	—	—	11,7	—	—
	Sup. Curon R.Carlino	—	—	—	—	10,9 7	—	—
	5	13,4	9,8	11,2	11,6	—	14,9	6,85
	10	12,9	9,8	10,3	11,6	—	14	—
	15	—	—	—	11,6	—	13,5	6,9
	17	—	—	—	11,6	—	—	—
	20	—	—	10	—	—	12,9	—
	23	11	—	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	12,6	—
	33	—	—	—	—	—	—	6,9

		14 mag. 1952	31 lugl. 1952	30 ott. 1952
Morasco	Sup.	5	12	5,5
	5	2	9,8	5,5
	10	—	—	5,2
	15	—	7,5	—
	29	—	—	5
	37	—	—	4,9
	40	—	7	—

		31 lugl. 1952	30 ott. 1952
Alpe di Toggia	Sup.	14	4,2
	5	14	3
	15	9,1	—
	30	8	—

Tali discordanze potrebbero essere spiegate considerando, nel caso della maggiore temperatura di Auronzo rispetto a Pieve, le sottrazioni notevoli e quasi totali (data l'ubicazione della galleria di presa in prossimità del fondo) delle acque fredde dell'ipolimnio per effetto del regime di «regolazione settimanale e stagionale »; nel caso del secondo, la grande capacità e profondità di quest'ultimo, lo sfruttamento « a regolazione annuale » e il riempimento rapidissimo con acque fredde fluviali.

Nel caso più importante del lago di Resia, l'alta media estiva che si rileva nella parte settentrionale del bacino, nonostante la capacità del serbatoio e la quota di circa 1500 metri s/m. va messa in relazione con la particolare morfologia di questo lago, il quale presenta appunto nella parte nord-orientale una estesa zona di minime pendenze dove l'acqua non oltrepassa i due metri, con l'afflusso delle acque non fredde del rio Piz e infine con la grande trasparenza delle sue acque.

La media estiva del bacino Val Toggia, che pure sovrasta di 400 metri il vicino Morasco, va spiegata proprio in virtù delle notevoli differenze morfologiche e delle caratteristiche del bacino di alimentazione di quest'ultimo.

Il lago di Morasco, più profondo, presenta rive a forte pendenza, è alimentato da acque di fusione e di scioglimento di nevi e mantiene una torbidità assai notevole durante tutto l'anno.

Per rendersi conto della distribuzione delle temperature di ogni bacino, resta da considerare l'utilizzazione assai irregolare a cui essi sono sottoposti, in generale e in particolare.

Nella tabella 2 sono stati riassunti i dati tecnici relativi ad ognuno e nei

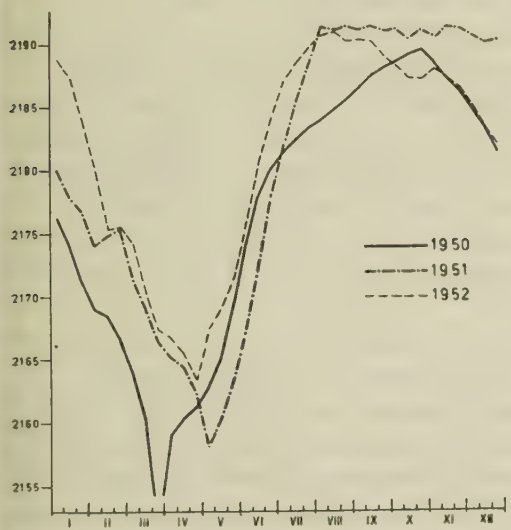


Grafico 1. — Morasco

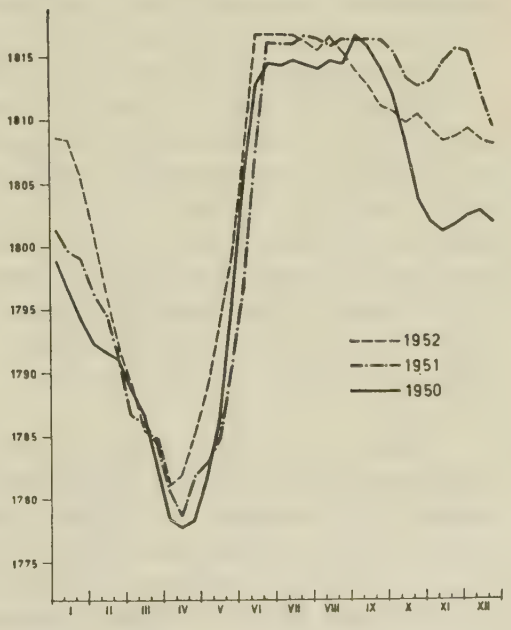


Grafico 2. — Alpe di Toggia

grafici 1 e 2 sono riportate le curve di utilizzazione dei bacini di Morasco e Toggia, sottoposti a più regolare e intenso sfruttamento degli altri, per rendere evidenti i periodi di utilizzazione idroelettrica e l'entità delle variazioni di livello.

Le curve si riferiscono agli anni dei sopraluoghi e possono rappresentare, in base ai dati di circa 20 anni (Edison), tanto l'andamento di questi due serbatoi quanto quello di tutti i bacini di media capacità, preposti alla regolazione annuale di centrali idroelettriche sottostanti.

Questo schema subisce varianti, solo nel senso della riduzione delle quote dei dislivelli, per laghi di grande profondità (Pieve) o di grande capacità (Resia). Fanno eccezione per i dislivelli e i periodi di utilizzazione, i bacini a regolazione «settimanale e stagionale» come S. Caterina d'Auronzo.

Il riempimento di questi laghi artificiali comincia dunque generalmente ai primi di maggio nei serbatoi a ricambio idrico scarso, e dalla metà di maggio in quelli che ricevono apporti notevoli, ed ambedue i tipi raggiungono un livello molto vicino al massimo verso l'agosto.

Il livello di massimo invaso e quello di massima piena prevista vengono mantenuti, con oscillazioni intorno al metro, fino a tutto il gennaio dell'anno successivo.

Quando la diga mostra di essere in perfetta efficienza e l'interrimento del bacino di scarsa entità, lo svuotamento completo non avviene che a distanza di anni se il regime delle precipitazioni, gli apporti conseguenti al digelo (per quei laghi il cui bacino imbrifero comprende area glaciale) scioglimento delle nevi e le richieste per i consumi di energia sono normali.

Quote di livello anche minime invece si possono raggiungere quasi annualmente nei bacini di media capacità, verso la fine del periodo di sfruttamento generalmente compreso tra il febbraio e l'aprile. Lo sfruttamento produce variazioni contenute inizialmente tra i 3-4 metri per decade, che arrivano ai 10-30 metri alla fine di marzo, in serbatoi di modesta capacità.

Durante il periodo di osservazione, due dei laghi studiati sono stati sottoposti a svaso completo per cause tecniche: quello di Auronzo (maggio 1951), per diminuire l'interrimento e, nella stessa epoca, quello di Pieve per controllare la tenuta di qualche settore della diga che solo l'anno precedente aveva sostenuto il primo invaso completo (tab. 5). Altri due, Morasco e Toggia, hanno rasentato le quote minime di livello quasi annualmente, per gli apporti irregolari (precipitazioni e fenomeni del digelo) dei rispettivi bacini di alimentazione e per l'enorme richiesta di energia nella zona, pur non avendo subito, rispettivamente, in dodici e venti anni di esercizio alcuno svuotamento completo (tab. 5).

L'unico a non aver subito svuotamenti e a non essere stato sottoposto a variazioni grandi di livello è stato quello di Resia. Per la sua capacità, i due periodi di sfruttamento più intenso hanno abbassato per breve tempo il livello delle acque al disotto della quota superficiale dei laghi naturali preesistenti, con un dislivello contenuto sui venti metri. Variazioni di livello molto ridotte ha presentato Pieve di Cadore nonostante lo svaso subito all'epoca dei prelievi (tab. 5), in virtù del potente regime di alimentazione e della sua estensione (km. 9 circa) e profondità.

Le figure 7-11 riportano le curve di riscaldamento e di raffreddamento stagionale dei vari laghi.

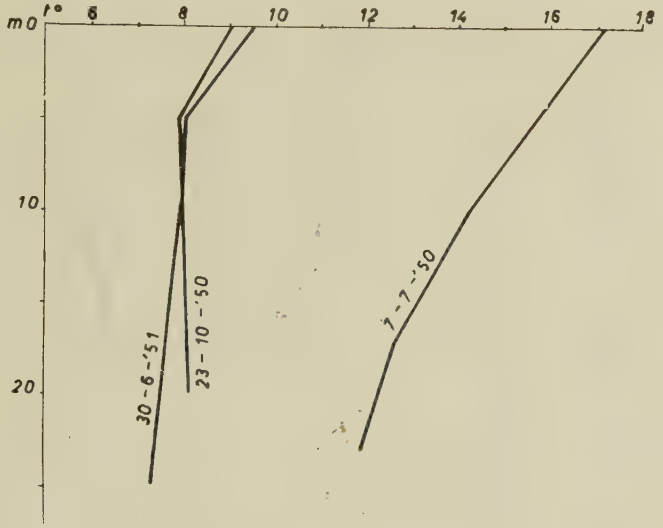


FIG. 7. — S. Caterina

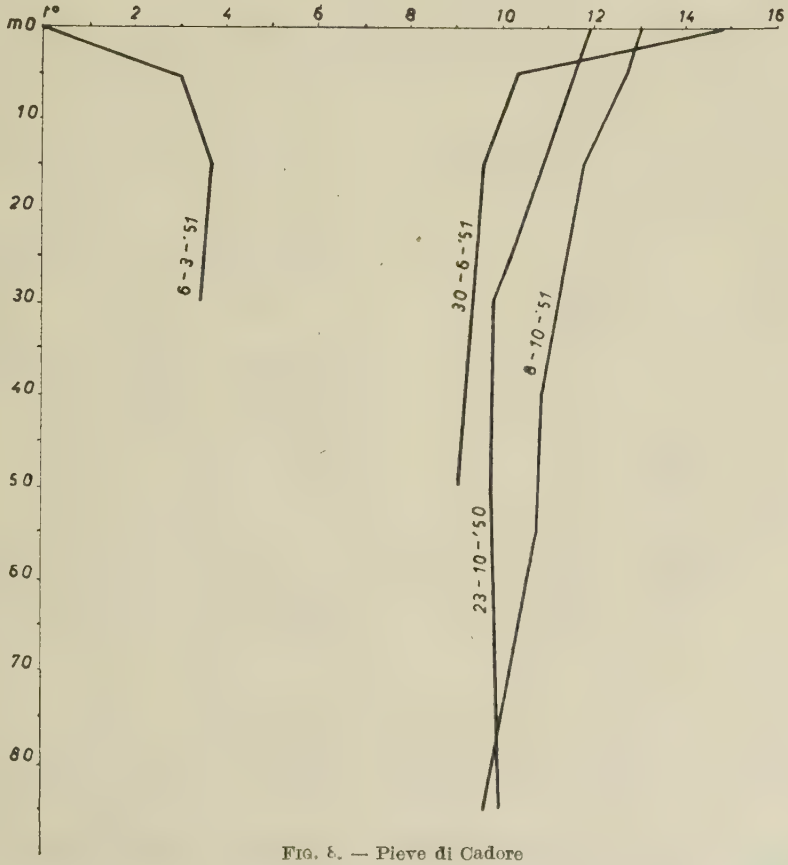


FIG. 8. — Pieve di Cadore

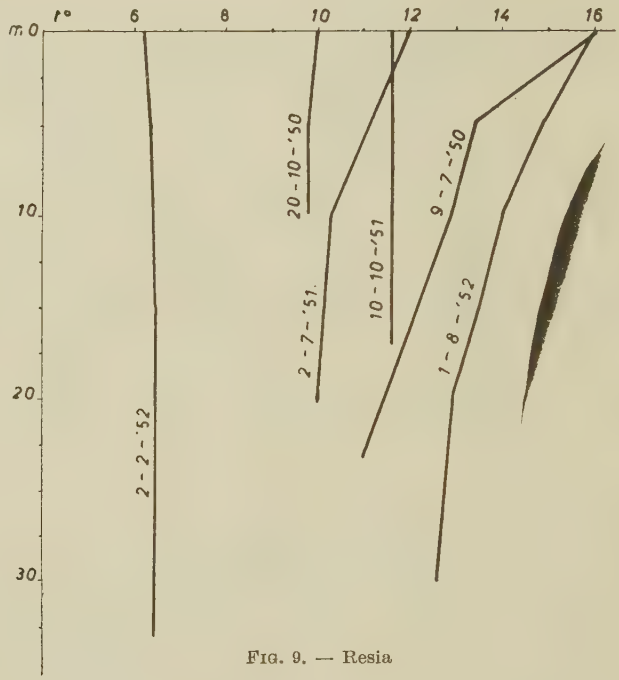


FIG. 9. — Resia

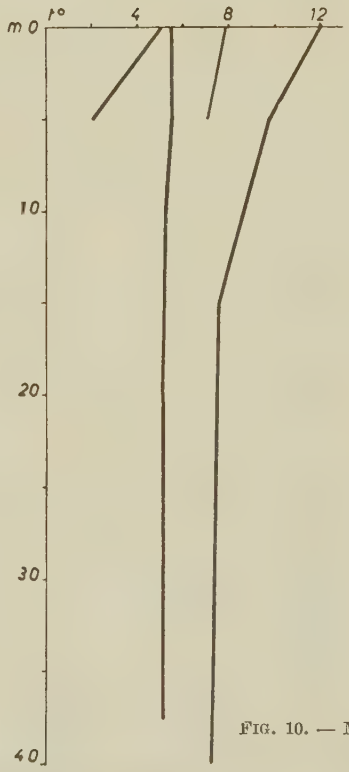


FIG. 10. — Morasco

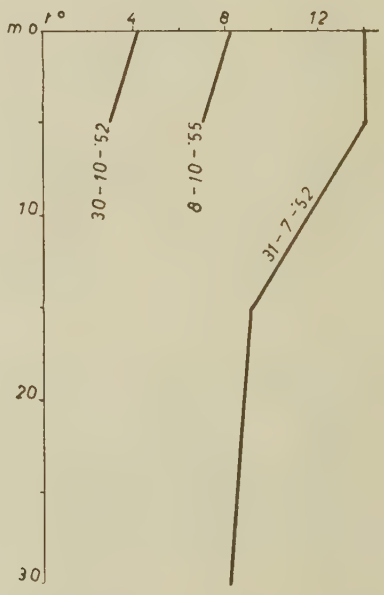


FIG. 11. — Alpe di Toggia

Lago di S. Caterina d'Auronzo

Nel luglio 1950 la temperatura, particolarmente in superficie, aveva avuto la possibilità di raggiungere valori alti nella stagione estiva, per il minor sfruttamento subito prima del sopraluogo e in concomitanza della caduta del vento e di giornate molto assolate. Una netta formazione del termoclino è venuta peraltro a mancare per l'azione non del tutto interrotta della galleria di presa, che ha continuato a richiamare verso il fondo l'acqua più calda superficiale.

Nella serie termica relativa all'ottobre successivo si può notare una situazione di quasi omotermia instauratasi a temperatura media piuttosto alta, ancora per effetto della presa d'acqua.

Nel 1951, il sopraluogo del giugno è avvenuto in condizioni particolari. Infatti, per diminuire l'interrimento causato dal torrente Diebba, il bacino aveva subito uno svuotamento durato un mese circa, dalla metà di aprile alla metà di maggio. La serie termica del 30 giugno quindi venne effettuata ad invaso recentissimo, di appena due settimane, in un'acqua che non aveva potuto raggiungere, anche richiamandoci alla grande portata degli immissari nella stagione estiva, un riscaldamento notevole. Infatti, considerando che gli immissari possono riempire il lago in circa dieci giorni, è pur vero che questo rapido afflusso, unito alla sottrazione di acqua all'altezza della galleria può causare moti di turbolenza sfavorevoli alla formazione del termoclino e provocare qui, come in altri laghi, valori irregolari e anormali di distribuzione, ai vari strati, della temperatura.

Queste condizioni termiche per S. Caterina sono state infatti negative nel primo anno per l'insediamento del plancton e nel secondo il recente invaso e la più bassa temperatura hanno inciso specie sul fitoplancton (Sommani).

L'ubicazione della galleria di presa (tab. 2) a soli 5 metri dal fondo e lo sfruttamento cui il lago è sottoposto sono i lati negativi di questo serbatoio che sarebbe invece favorito, nei rispetti biologici, dalla concomitanza di fattori ambientali positivi (morfologici, climatici, edafici).

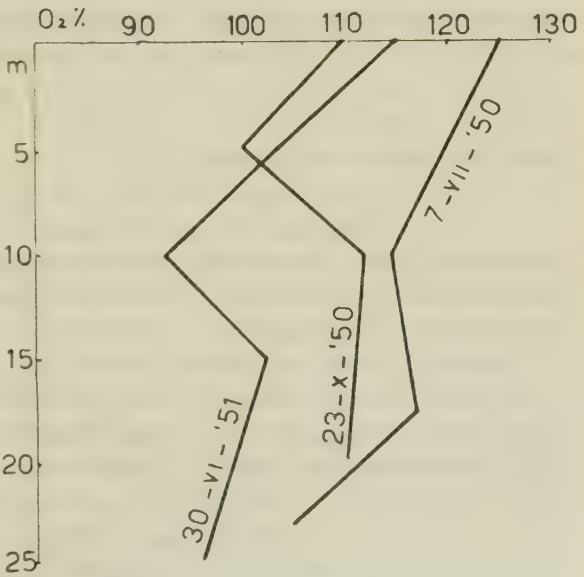


Fig. 12

I dati relativi all'ossigeno disciolto (fig. 12), vanno considerati parallela mente a quelli della temperatura e tenendo conto dell'altezza sul livello del mare.

Essi oscillano tra un minimo di cc/l 6,97 e un massimo di cc/l 8,60 che corretti per l'altitudine di 843 metri diventano rispettivamente cc/l 7,73 e 9,54

cc/l. (Rawson) con una saturazione che raggiunge il 125% e non scende mai al di sotto del 90%.

L'alta concentrazione di ossigeno, nel caso di questo bacino, non può venire spiegata in relazione a fattori biologici dal momento che, per varie cause, nei tre prelevamenti si è trovato plancton molto scarso e povero specialmente in fitoplanctonti.

Si deve allora pensare che i fattori climatici e l'ubicazione del lago siano favorevoli, in certi periodi calmi e assolati della prima estate, a un rapido riscaldamento delle acque nella zona superficiale, per periodi anche non lunghi, ma sufficienti a stabilire una differenza di temperatura sensibile rispetto alla preesistente; ne deriva una irregolarità nei valori di saturazione dell'ossigeno rispetto alle temperature in quello strato e negli strati inferiori.

L'immediatezza e l'intensità del riscaldamento, in queste acque limpide, provocano una sovrasturazione di ossigeno oscillante tra valori maggiori e minori, senza che a questi si possa dare un significato preciso (curve giugno e luglio 1950-51).

Il procedere della stagione estiva e lo scarico dell'acqua dello strato profondo da parte della galleria provocherà, ad intervalli, un abbassamento e rimescolamento delle acque del lago e quindi un prolungamento, lungo la verticale, delle condizioni antitetiche, cioè alte temperature alto contenuto in ossigeno.

Questo fenomeno, verrà considerato nei suoi giusti limiti, con l'aumentata frequenza dei prelievi. Molti laghi artificiali non presenteranno una distribuzione regolare a tutte le profondità della temperatura e dell'ossigeno che però si può riscontrare in bacini artificiali di grande profondità e nei quali la presa d'acqua è situata a notevole distanza sia dalla superficie che dal fondo.

Lago di Pieve di Cadore

Le curve stagionali di temperatura ricavate nel corso dei quattro prelevamenti nel lago di Pieve e riportate nella figura 13 sono più vicine alle tipiche presentate da laghi naturali delle stesse caratteristiche, in confronto a quelle degli altri serbatoi considerati.

Bisogna premettere che per la difficoltà di raggiungere ogni volta, tra l'altro, le maggiori profondità dati gli appigli della zona sommersa, i prelevamenti sono risultati incompleti per quanto riguarda la parte sottostante alla galleria di derivazione (64 metri dalla superficie) e sono stati limitati ad una sola stazione (punto *A* della fig. 3) che è stata scelta in corrispondenza della zona depressa (alveo del Piave). Quest'ultima limitazione è compensata dal fatto che l'azione di sottrazione d'acqua da parte della galleria avviene orizzontalmente, a cominciare dallo strato in cui essa è compresa, anche nei punti più lontani prima che in quelli vicinissimi, ma ad essa sovrastanti. Quindi l'effetto che consegue dell'abbassamento al livello della galleria di uno strato d'acqua sovrastante a temperatura diversa, può venire registrato nello stesso tempo nelle varie zone di un lago anche molto grande.

Le osservazioni sull'analogia dell'avvicendamento annuale deducibile dai dati raccolti, dei due periodi di circolazione e dei due di stagnazione con quello che si verifica in un ambiente naturale di grande profondità e di tipo temperato, e le considerazioni sul verificarsi di stratificazioni termiche in questo ambiente sono una logica conseguenza del regime a regolazione annuale del lago Pieve che permette lunghi periodi di quiete delle acque, in contrasto con quanto avviene nei bacini a regolazione settimanale.

Anche la notevole estensione e profondità limita ancor più gli effetti dello scarico periodico nei confronti di altri laghi sottoposti ad egual regime (Resia, Morasco, Toggia).

Il prelevamento dell'ottobre 1950 è stato effettuato all'inizio della fase di utilizzazione del primo invaso completo (tab. 5) subito dal lago, che era stato portato a termine nel giugno precedente. Lo stato di inattività a partire da quella data, ha permesso verosimilmente il manifestarsi della stasi estiva con formazioni di termoclino e il normale successivo abbassamento del medesimo in profondità, per effetto del continuo apporto di calore dall'esterno.

Il 23 ottobre successivo, con l'abbassamento della temperatura in superficie, i dati indicavano l'inizio della fase di nuova circolazione, ancora non giunta al livello della galleria di presa. Si poteva prevedere che essa si sarebbe stabilita rapidamente sia in relazione alla limitata altitudine, sia all'azione della galleria, e che si sarebbe stabilizzata a temperatura leggermente più alta del normale, in un primo tempo (10° C. oltre i 70 metri), considerando che le acque profonde, essendo giunte al lago nel giugno, avevano già una temperatura abbastanza elevata. La circolazione si sarebbe comunicata infine anche allo stato sottostante la galleria nel quale si erano raccolte acque che non avevano subito dal giugno le vicende del riscaldamento estivo ed avevano mantenuto la temperatura originale. In questo strato esse avrebbero ricevuto l'apporto di quelle fredde che, non totalmente sottratte dalla galleria di presa, sarebbero calate direttamente dalla superficie a rinnovare e a facilitare, col rimescolamento la uniformità di condizioni in tutto il lago.

Ai primi di marzo dell'anno successivo (1951), il lago aveva ancora la superficie ghiacciata e, per effetto dello sfruttamento, si era abbassato di oltre venti metri rispetto alla quota dell'ottobre precedente. Fu possibile raggiungere soltanto i 30 metri di profondità dopo aver rotto il ghiaccio dall'alto di un ponte situato a monte della diga. I pochi dati raccolti mostrano condizioni di stagnazione invernale con esistenza di stratificazione termica inversa. Immediatamente sotto il ghiaccio la temperatura si avvicina verosimilmente allo zero; nello strato fino a 5 metri essa segnava 2°,9 C.; a 15 metri 3°,7 C. e 4° C. a 30 metri.

Appena dopo il digelo, il lago ha raggiunto lo svuotamento completo: il 30 aprile era vuoto e tale è rimasto fino al 15 giugno per riparazioni alla diga. Per il riempimento è stato utilizzato il periodo di massima portata dei suoi affluenti che, a partire da quest'ultima data, lo hanno riportato al massimo livello il 28 giugno. I dati mostrano evidente stratificazione termica diretta con salto delineato e stato di isolamento della zona superficiale molto accentuato,

secondo il più tipico andamento. La temperatura nello strato inferiore a 15 metri mostra una uniformità data dal recente riempimento e un valore più elevato di quel che avviene in laghi naturali, in relazione alla profondità di esso.

La presenza di stratificazione termica, che sarà più pronunciata in estate, in laghi che se pure artificiali non sono sfruttati con frequenti svasi, si avvicinerà a quella che si riscontra nei laghi naturali. Nel caso dei bacini artificiali, sottoposti ad invaso recente e completato solo due giorni prima dei prelevamenti, il suo verificarsi dovrebbe essere escluso dalle considerazioni generali sulle caratteristiche di questi ambienti (Sommani).

Essa non si verificherebbe per il rimescolamento della massa d'acqua provocato dalla enorme portata degli affluenti, accentuato dalla galleria di raccordo con l'immissione di acqua a forte velocità ed inclinazione.

Non è pensabile peraltro che gli effetti del rimescolamento, provocato da acque capaci di riempire in soli tredici giorni (15-28 giugno) un bacino come Pieve, per quanto in quel tempo non soggetto a sfruttamento, siano già esauriti a 48 ore di distanza ed abbiano permesso lo stabilirsi di strati a temperatura differente. È vero che Sommani contempla la possibile influenza dell'atmosfera sullo strato d'acqua a diretto contatto con essa, ma nega d'altra parte la possibilità del verificarsi di una stratificazione in un lago sottoposto a variazioni di livello « considerato nel suo stato più comune » e cioè a invaso più o meno completo, ed in periodo di esercizio.

Una condizione perchè anche in un lago, di tipo temperato, sottoposto a sfruttamento idroelettrico, il fattore determinante le caratteristiche fisicochimiche si identifichi, come in uno naturale, nella influenza delle radiazioni solari assorbite nell'avvicendamento stagionale dallo strato superficiale dell'acqua, sarà dipendente dalla distanza notevole interposta tra la quota di superficie e quella della presa d'acqua.

Maggiore sarà la differenza tra questi due livelli, maggiore sarà il volume d'acqua interposto tra loro, maggiore sarà la possibilità del prevalere del fattore naturale (riscaldamento e raffreddamento attraverso la superficie) su quello artificiale (uniformità di condizioni), che deriva dallo sfruttamento periodico.

Il fatto che la stratificazione termica estiva sia presentata da bacini sottoposti a variazioni di livello minime (Pennack), da alcuni a profondità limitata (10 metri), e in modo più o meno accentuato, da altri, di media capacità con profondità sui 35 metri sottoposti ad intenso sfruttamento, come Auronzo e Morasco, dal serbatoio di Eguzon (profondità 54 metri) e infine dai serbatoi delle caratteristiche di S. Giustina (profondità 105 metri) che subisce variazioni annuali fino a 56 metri, porta ad individuare proprio nella profondità e capacità di un lago le condizioni più favorevoli per il verificarsi, nello strato sovrastante la presa d'acqua (e per una profondità maggiore o minore a partire dalla superficie) condizioni non influenzate dallo sfruttamento idroelettrico.

Nel caso del serbatoio di Pieve, con galleria di presa a 64 metri dalla superficie, la prevalenza del fattore naturale si è manifestata sopratutto nel ciclo biologico, il quale viceversa, era risultato molto influenzato dallo sfruttamento in un bacino della capacità e profondità di Auronzo (30 metri).

Analogamente nello strato del lago sottostante l'opera di presa, che, secondo considerazioni di ordine generale, dovrebbe, in bacini di grande capacità, presentare nel corso dell'anno condizioni opposte (e quindi vicino alle tipiche) allo strato superiore « di rinnovamento », il verificarsi o meno di queste potrebbe attribuirsi allo spessore della cuvetta e alla capacità di essa. Più i bacini saranno limitati, più avrà buon giuoco per esempio l'azione (con effetti artificiali) dei canali che convogliano acque a profondità più o meno grande (con l'effetto di riscaldarle), o quella della presa di acqua che non riesce ad impedire (per esempio in autunno) il calare al fondo di quelle sovrastanti raffreddate, con l'effetto di ristabilire una uniformità di temperatura in tutto il bacino, in analogia con quel che avviene in natura.

Nell'ottobre 1951, il quarto prelevamento nel lago di Pieve, effettuato con lago pieno e sfruttamento moderato, da poco iniziato, conferma questa considerazione. La serie termica al disopra della galleria mostra un regolare processo di raffreddamento tendente ad estendersi a profondità sempre maggiore spostando la stratificazione determinatasi nella stagione estiva (cessato esercizio). I due dati relativi allo strato sottostante la galleria mostrano l'esistenza di acque più fredde, come è logico aspettarsi dal momento che dall'epoca dell'invaso (giugno 1951) esse sono state tagliate fuori da ogni ricambio avvenuto nello strato superiore e hanno mantenuto le caratteristiche d'origine in virtù dello spessore di questa cuvetta (34 metri circa a partire dalla galleria).

A proposito poi delle condizioni quasi opposte che caratterizzerebbero i due strati di un lago artificiale in attività normale di esercizio, esse risultano diverse, in un lago molto profondo e che abbia la presa d'acqua situata a sufficiente distanza dalla superficie e dal fondo (2/3 e 1/3 circa) senza che per questo possano mai corrispondere a quelle tipiche naturali per il solo fatto di trovarsi in uno strato non soggetto a variazione di livello. Se il lago non è in attività, non esistono distinzioni tra strato di « ricambio completo » (superiore) a quello a caratteristiche opposte (inferiore alla galleria). Se è in attività di esercizio, le considerazioni fatte sulla preminenza del fattore naturale esterno nella regolazione dei vari cicli nelle acque, per la dipendenza provata (Strøm) della stratificazione termica dal maggior o minor valore di assorbimento di calore disponibile nella regione, non hanno nulla a che fare con le influenze artificialmente provocate che condizionano i fattori fisico-chimici in uno strato d'acqua isolata da contatti esterni mediante uno spessore che, nel caso di Pieve, supera i 60 metri di altezza.

La quantità di ossigeno disciolto è risultata (fig. 13) generalmente buona, in accordo al prevedibile ottimo grado di trofia di un bacino di queste caratteristiche al suo primo invaso. L'andamento stagionale si avvicina, contrariamente a quello di Auronzo, al tipico degli ambienti naturali nello strato superiore, in rapporto anche al ciclo biologico che ha mostrato sorprendente velocità di rispondenza alle mutevoli vicende stagionali.

Nel marzo 1951, fino alla profondità di 5 metri, il quantitativo di ossigeno, calcolato in relazione all'altezza (Rawson, fattore 1,09) ammontava a 8,36 cc/l, con una saturazione, data la bassa temperatura, dell'86%, a più di due mesi

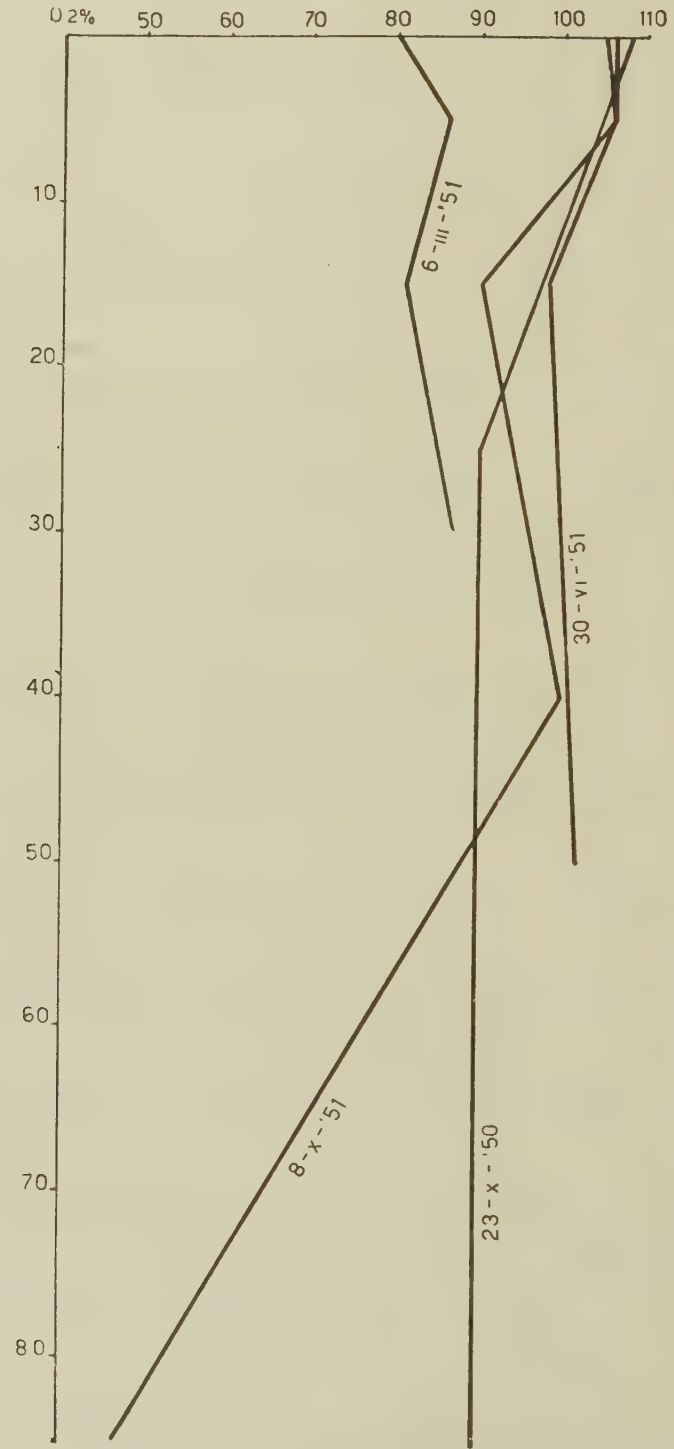


FIG. 13. — Pieve di Cadore

di distanza dal congelamento della superficie. Dopo una lieve diminuzione alla profondità di 15 metri, il contenuto ritornava lievemente a crescere sui 30 metri e presentava presumibilmente tale valore per la restante profondità fino alla quota della galleria di presa, tenendo conto che, trovandosi il lago al disotto di circa 20 metri dal livello massimo, essa distava dalla superficie soltanto 40 metri circa.

Il quantitativo di ossigeno riscontrato nel giugno 1951, con lago al livello di massimo invaso avvenuto soltanto da 48 ore, sorpassa il valore di saturazione nello strato fino a 15 metri, mostrando ancora condizioni di buona ossigenazione a partire da questa quota fino ai 50 metri di profondità.

L'effetto del recentissimo riempimento del bacino con acque ossigenate è evidente: nelle acque superficiali, direttamente influenzate dall'atmosfera. che sono state portate, repentinamente, ad una temperatura notevolmente più elevata della propria, si sono create limitazioni nella circolazione e distribuzioni irregolari nel contenuto di ossigeno che mostra evidente stratificazione non imputabile a fattori biologici.

I valori relativi alle serie autunnali 1950 e 1951, con lago quasi pieno, da poco in modesta attività di esercizio, si avvicinano ai tipici di questa stagione, per quanto riguarda lo strato sovrastante la galleria, nel quale si è riscontrata notevole produzione di fito e di zooplancton. Nello strato sottostante la galleria nell'autunno 1951 si è manifestata una notevole diminuzione di ossigenazione (cc/l 3,65) dovuta a fenomeni riduttivi che si sono verificati in questo secondo invaso del lago e che, presumibilmente, hanno avuto modo di estendersi anche un po' al disopra del livello della galleria per l'inattività del serbatoio dopo il riempimento del giugno.

È accertato che la capacità biogenica di un bacino artificiale si accresce col progredire degli svuotamenti e degli invasi (Bachelier), col procedere degli anni, raggiungendo un massimo dopo un certo tempo, che dipende da diversi fattori, primo fra tutti la natura dei terreni sommersi. La ricchezza delle praterie e dei campi coltivati si manifesta nell'abbondanza di sali nutritivi.

Per quanto la quantità di ossigeno non sia ancora arrivata all'esaurimento, bisogna tener però presente che ha toccato valori bassi essendo stati corretti in relazione all'altitudine; tutto fa prevedere che i fenomeni riduttivi in questo strato tagliato fuori dalle condizioni di circolazione, andrebbero sempre più prendendo consistenza, se la richiesta industriale non dovesse portare ogni tanto allo sfruttamento dell'intera massa d'acqua del bacino.

Se dovessimo dare ai valori estivi dell'ossigeno disciolto un significato di indice di trofia dovremmo considerare questo lago, nonostante la percentuale da essi presentata anche in profondità, un ambiente eutrofico o in corso di eutrofizzazione basandoci anche sui dati dell'ottobre 1951.

Lago di Resia

I prelevamenti sono stati effettuati per la massima parte nella zona settentrionale del bacino dove è stato possibile trovare talvolta un natante.

Nella parte meridionale, soltanto una serie termica è stata presa dalla torretta di manovra situata sulla parte destra della diga, in prossimità dei tre

sfioratori. Data la diversità delle caratteristiche morfologiche nei preesistenti laghi naturali, ne è risultato un controllo indiretto di condizioni idrologiche per il lago sommerso, situato nella parte più a nord (Resia), in quanto di esso esistevano studi anteriori all'invaso, mentre, per quello situato nella parte meridionale e limitato dalla diga (di Mezzo), si sono potute soltanto prevedere condizioni in contrasto con le prime, derivategli dalla sua natura e influenzate ancor più negativamente dagli effetti dello sfruttamento sia pur modesto effettuato nel 1950-51.

L'enorme serbatoio che si è venuto a creare (fig. 4) con l'innalzamento del livello delle acque, costituisce infatti una raccolta d'acqua omogenea soltanto nello strato superficiale fino alla profondità, a massimo invaso, di 25 metri circa. A partire da tale quota, esso è diviso in due parti in corrispondeza alla zona che divideva originariamente i due laghi preesistenti; di conseguenza presenta, praticamente, lungo la verticale, un epilimnio unico e due zone di meta ed ipolimnio ben distinte. A questa distinzione oltre la configurazione primitiva concorrono altri fattori opposti: la pendenza delle rive, la profondità media, zone di bassi fondali nella sola parte nord, apporto idrico abbondantissimo nella sola parte meridionale. Quest'ultima, oltre ad aver subito la maggior variazione del rilievo batimetrico, è soggetta agli effetti della galleria di presa che, situata a soli 5 metri dal fondo, altera le condizioni di tutti gli strati ad essa sovrastanti. Questa considerazione è stata anche determinante nella esclusione di altre stazioni nella zona del lago di Mezzo dato lo scontato stato di « ricambio totale ».

I prelevamenti del 9 luglio 1950, 2 luglio 1951, e 2 novembre 1952, sono stati effettuati dalla stazione *A* (fig. 7) in corrispondenza della zona di maggiore profondità dell'antico lago di Resia, che ora viene a trovarsi quasi al centro, poco a nord della barriera naturale di divisione. Quello del 20 ottobre 1950 nella zona nord-ovest, quello del 10 ottobre 1951 dalla torretta di manovra. Nella zona nord-est di bassi fondali, è stato preso in superficie un solo campione analogamente a quanto avvenuto in corrispondenza dell'abitato di Curon e nel Rio Carlino. I grafici relativi alla distribuzione delle temperature sono riportati nella figura 9.

In ogni sopraluogo il lago è stato trovato pieno, o pieno per 3/4, in regime di sfruttamento limitato (appena qualche m^3/sec.) sia che fosse in fase di riempimento (mesi estivi) o in quella iniziale di sfruttamento (ottobre-novembre), ad eccezione del maggio 1952 in cui la zona di divisione tra i due laghi era completamente emersa.

La formazione dello strato di salto in questa parte del bacino si è quindi potuta verificare nelle condizioni quasi naturali di un ambiente montano esposto alternativamente a forti venti che soffiano dal nord lungo il suo asse principale specie nei mesi estivi e a giornate calme con forte insolazione; il valore della temperatura alle varie profondità è però maggiore di quella riscontrabile in qualsiasi lago alpino alla stessa quota. Come indicato dalla tabella 6 infatti, negli strati fino a 10 metri esso si aggira sui 10° C fino all'ottobre e sui 7° C. da questa profondità fino ai 33 metri. Questa deviazione è spiegabile sia con il riscaldamento maggiore prodotto dai raggi solari nella zona nord-est di minime pendenze, sia con la possibilità del verificarsi di correnti per differenza di

densità nell'acqua, sia con la divisione prodotta dalla soglia di separazione dei due laghi.

Il prelevamento nella parte sud del serbatoio conferma le condizioni di rimescolamento dovute alla presa d'acqua.

La distribuzione dell'ossigeno (fig. 14) rispecchia la favorevole concomitanza di tre fattori nel seguente ordine, edafici, morfologici e climatici e le condizioni di sfruttamento trovate in occasione dei vari sopraluoghi.

Nel prelevamento iniziale (giugno 1950) avvenuto con lago pieno e in fase di riempimento l'ossigenazione (corretta per la pressione barometrica) era buona a tutte le quote, con sovrasaturazione in superficie conseguente ad un enorme sviluppo fitoplanctonico avvenuto nella tarda primavera.

Da tenere presente, a questo proposito, che il serbatoio era reduce dal primo sfruttamento massiccio del maggio e i terreni messi all'asciutto, erano originariamente fertili e concimati da acque dell'abitato o di scolo dei campi circostanti, ricche di sali nutritivi per cui si era verificato nè più nè meno che il più antico dei metodi usati per l'incremento biogenico delle raccolte d'acqua per piscicoltura (alternanza delle sommersioni).

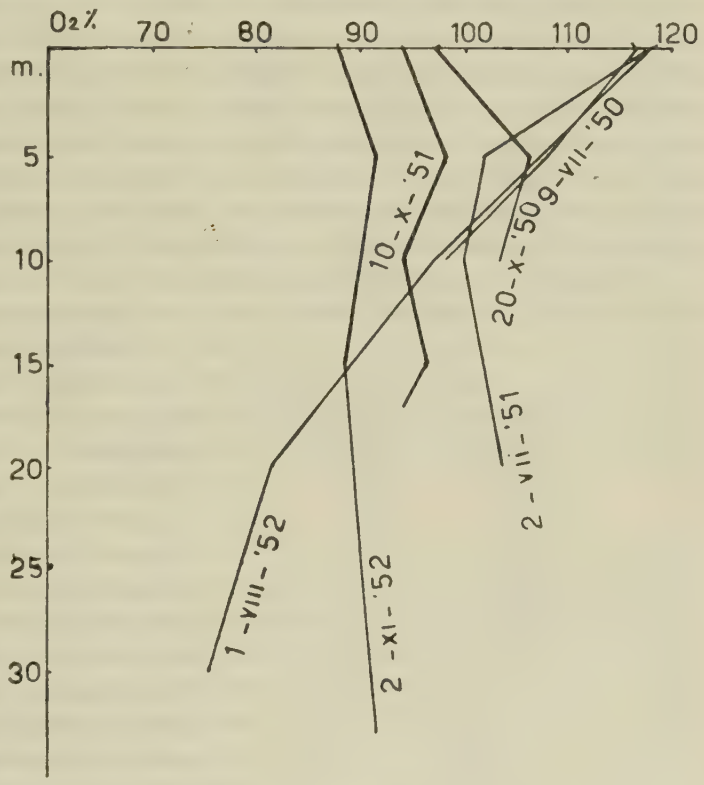


Fig. 14

Buone condizioni di ossigenazione sono state riscontrate in tutti i prelevamenti successivi nei quali ha sempre influito il moderato stato di sfruttamento e l'azione del vento, accompagnate da manifesta produzione di plancton animale e vegetale a livelli differenti, secondo l'optimum fotosintetico.

I valori più bassi relativi all'agosto 1952 a 30 metri (profondità massima m 33,5), con un valore di saturazione del 76% sono da attribuirsi alla relativa difficoltà del ricambio rapido in questa zona di depressione del bacino e alla utilizzazione fattane a tutte le quote dagli organismi planctonici.

Nel prelevamento dell'ottobre 1951, dalla torretta in prossimità della diga, effettuato in giornata estremamente ventosa, si rileva un contenuto molto uniforme di ossigeno con valori leggermente inferiori alla saturazione.

Lago di Morasco

Richiamandoci alle caratteristiche già esposte questo lago che insieme al sovrastante Alpe di Toggia, appartiene in senso generico all'estremo tipo montano, nei rispetti limnologici può meglio definirsi, data la sua profondità come « un lago che gode di una elevazione sul livello del mare tale che il suo incremento di calore è notevolmente minore di quello dei laghi più bassi situati nella stessa regione geografica» (Strøm).

Le basse temperature che si riscontrano in questo serbatoio, inferiori anche a quelle del sovrastante Toggia, derivano dal bacino di alimentazione, costituito per 1/3 di area glaciale (tab. 4). Le radiazioni solari sono inoltre quasi totalmente trattenute dai materiali in sospensione nelle acque che lo alimentano, che rendono quasi nulla la trasparenza dall'epoca dello scioglimento delle nevi fino a tutto ottobre e la portano al valore di m. 1,50 per soli due mesi circa prima del congelamento della superficie nel periodo invernale.

Il valore massimo della temperatura del lago è stato riscontrato nell'agosto 1942 con 16° C., il minimo con 4°, 2 C. nel febbraio 1942.

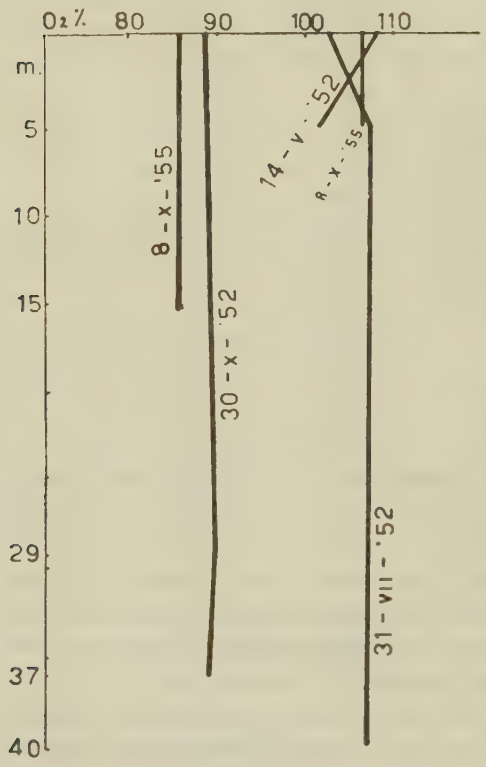


Fig. 15

Dalle misure della temperatura dell'aria è stata rilevata una escursione massima da 26°,9 C. a —20°,3 C. rispettivamente nel luglio e gennaio 1947 (dati Edison). Questo lago è sottoposto a sfruttamento regolare ma intenso, durante il quale si toccano punte di prelevamenti mensili (luglio, agosto) superiore ai mc. 12×10^6. In questi mesi, l'apporto degli immissari fa tracimare il lago come si è verificato anche nel luglio del 1952; ciò nonostante, in qualche anno, nel periodo di due-tre mesi al massimo, il contenuto del serbatoio viene completamente rinnovato.

L'azione della galleria di derivazione, che è unita allo scarico di fondo (tab. 2) produce il ricambio di tutti gli strati d'acqua.

Il 14 maggio 1952 il ghiaccio non era del tutto scomparso dalla superficie del lago che cominciava a ricevere acqua dal ghiacciaio del Sabbione ed era pieno soltanto per metà circa (m 20 dal fondo). Dall'alto della diga è stato possibile effettuare solo due prelevamenti fino a cinque metri che rispecchiano l'inizio del riscaldamento dopo la stasi invernale e una omotermia sui 2° C. dell'acqua sottostante, in quanto viene sottratta, da parte della galleria, acqua a 4° C. che esisteva sul fondo.

Il 31 luglio 1952 la temperatura superficiale aveva raggiunto i 12°C. e, tra i 5 e i 15 metri si andava delineando una differenza di 4°C. Il lago era quasi pieno e sottoposto a lieve sfruttamento, dopo aver subito per tutto il mese una sottrazione di quasi mc. 15×10^6 di acqua. Data l'ubicazione della galleria, il 31 luglio la maggior parte del volume del lago era rinnovata a partire dal fondo. Esso mostra infatti uniformità di temperatura sui 7° C leggermente superiore a quella riscontrabile in ambienti naturali di eguale altitudine.

Il terzo prelevamento è stato effettuato il 30 ottobre 1952 con lago moderatamente sfruttato e al disotto del livello massimo di circa 10 metri. Dall'agosto all'ottobre erano peraltro stati prelevati (tenuto conto del periodo di morbida degli affluenti) circa mc. 25×10^6; la serie termometrica non poteva mostrare che omotermia su basse temperature; la trasparenza in questo periodo ha raggiunto il massimo valore con m. 1,50.

L'andamento dell'ossigeno disciolto, in accordo col tipo montano del lago, non deriva dalle vicende del ciclo biologico, ma è regolato esclusivamente da fattori fisici (fig. 15).

È generalmente abbondante in armonia con l'oligotrofia propria della regione; è uniformemente distribuito a tutte le quote, data la rapidità di rimescolamento delle acque per l'utilizzazione idroelettrica.

I valori del maggio 1952 in confronto alla temperatura, a partire dai 5 metri, sono da attribuire ancora alla lunga durata del congelamento superficiale (tab. 5).

Lago di Toggia

Si trova a nord-est di Morasco, a quota 2191 metri s/m. in regime di massima piena. A differenza di esso ha un limitato bacino imbrifero che non comprende area glaciale. Questa è la causa, unitamente a fatto di essere situato alla testata della valle, della grande limpidezza delle sue acque (tab. 7). Lo schema di utilizzazione riportato nella parte generale indica che esso è sottoposto ad intenso sfruttamento che, nell'anno dei nostri prelevamenti, a partire dal luglio fino all'ottobre, ha raggiunto i seguenti valori: luglio mc. $0{,}030 \times 10^6$, agosto mc. $2{,}260 \times 10^6$, settembre mc. $3{,}500 \times 10^6$, ottobre mc. $3{,}400 \times 10^6$ di acqua.

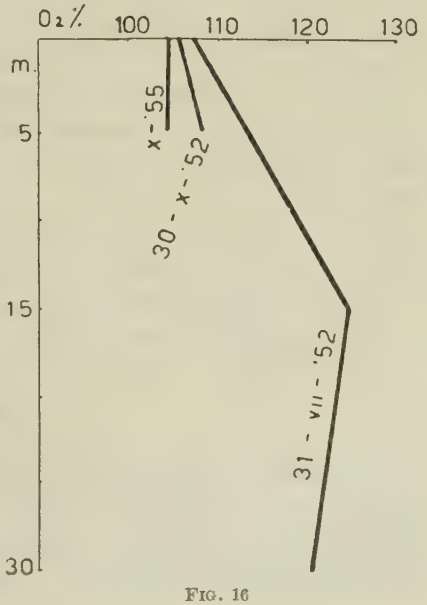


Fig. 16

I dati del 31 luglio 1952, con lago pieno e inattivo dalla fine di aprile, mostrano nelle acque i processi tipici di riscaldamento e una stratificazione tra i 5 e i 15 metri con differenza di temperatura di 5° (tra i 14° C e i 9° C). Il processo di riscaldamento ha potuto propagarsi fino alla riscontrata profondità di 30 metri (sulla totale di 35,65) per

la trasparenza delle acque, l'azione dei venti e la temperatura dell'aria più elevata che in Morasco.

Si è ripetuto il caso del prelevamento estivo nel lago di Pieve nel quale la grande profondità aveva permesso alle sue acque di assorbire tutta la quantità di calore possibile. In Toggia l'avvicinamento all'andamento tipico della curva termica è stato reso possibile dall'anzianiqà dell'invaso e dal maggior volume dell'epilimnio.

Nell'ottobre 1952 è già iniziato un notevole raffreddamento generale favorito dalla sottrazione d'acqua operata alla quota dello scarico di fondo (tab. 2): esso sarà in breve seguito da una tendenza alla omotermia con graduale raffreddamento prima dell'inizio del congelamento in dicembre.

I dati sulla distribuzione dell'ossigeno non rivelano nulla di particolare dopo quanto detto in merito allo sfruttamento e ai fattori che regolano la diffusione e la solubilità dei gas nei laghi di questo tipo (fig. 16).

La curva del luglio 1952, ricavata da una massa d'acqua in stasi da tre mesi, si presenta concorde con quella teoricamente prevedibile, in dipendenza dei fattori fisici che regolano la distribuzione della temperatura nell'acqua del lago.

Concentrazione idrogenionica

I valori superficiali del pH per tutti i laghi studiati, non subiscono oscillazioni notevoli rispetto a quelli di fondo, ad eccezione di Resia, dove si notano le maggiori differenze durante le oscillazioni superficiali stagionali (luglio 1950-1951 e agosto 1952) imputabili alla minore alcalinità delle acque di alimentazione.

Per i laghi situati a più bassa quota (Auronzo, Pieve di Cadore) si notano valori leggermente maggiori rispetto a quelli più elevati (Morasco, Toggia) in ragione della maggiore mineralizzazione derivante dalla geologia del bacino imbrifero (tab. 4). In superficie per il primo gruppo, il pH oscilla tra 8,6-8,1 e tra 7,9-7,2 per il secondo; i rispettivi valori per il fondo sono 8,2-7,7 e 7,4-7,1.

Nel lago di Pieve, in corrispondenza della riduzione di ossigeno, a partire dai m 55 circa, si è notata la maggiore differenza col valore di superficie. Nell'ottobre 1951, a 85 metri il pH era di 7,7 inferiore di 0,8 unità a quello superficiale.

Analogamente nel lago di Resia, la riduzione, rispetto alla superficie, dei valori del pH a partire da 15 metri di profondità è stata notata in relazione ai più bassi quantitativi di ossigeno disciolto, nell'agosto 1952 e nel luglio 1951.

Nella tabella 8 sono riportati i valori estivi del pH per tutti i laghi.

Residuo totale

Sono state fatte soltanto alcune determinazioni del residuo totale nei vari laghi (tab. 8). In accordo con le diverse formazioni geologiche presentate dal bacino imbrifero, la più alta proporzione di sostanze in soluzione è stata riscontrata nelle acque profonde di Auronzo (0,332 mgr/l-0,227 mgr/1) e in Pieve,

TABELLA N. 7

Condizioni fisiche

LAGHI	TEMPERATURA ESTIVA t°				TRASPARENZA (disco Secchi) m	COLORE
	Superficie	Fondo	Media	Media tra 0–10 m		
S. Caterina Auronzo	17,1	11,5	13	15,6	3–6	Azzurro
Pieve di Cadore	14,7	10,5	11	12,5	2–6	Verde–azzurro
Resia	16	12,3	12,3	15,4	3–7	Verde–azzurro
Morasco	12	7	9	10,5	0–1,0	Grigiastro torbido
Alpe di Toggia	14	8	11,2	12,7	4–6	Verde–azzurro limpido

TABELLA N. 8

LAGHI	O_2 cc/l Valori estivi		Sat. %	pH Valori estivi		Residuo mgr/1		NO_3 mgr/1 Primavera		NO_3 mgr/1 Autunno		PO_4 mgr/1 Primavera		PO_4 mgr/1 Autunno	
	Sup.	Fondo	Fondo	Sup.	Fondo	Sup.	Fodno	Sup.	Fondo	Sup.	Fondo	Sup.	Fondo	Sup.	Fondo
S. Caterina Auronzo	8,88	8,30	105	8,3	8,2	0,193	0,332	0,180	0,067	0,180	0,160	0,004	0,010	0,005	0,011
Pieve di Cadore	(1) 7,68 (2) 7,83	(1) 8,31 (2) 3,65	(1) 102 (2) 48	(1) 8,4 (2) 8,5	(1) 8,1 (2) 7,7	0,087 (2)0,175	0,421 (2)0,186	0,220	0,250	0,110	0,270	0,010	0,011	0,005	0,015
Resia	8,16	5,68	76	7,8	7,05	0,075	0,086	0,197	0,020	0,036	0,070	0,090	0,018	0,003	0,004
Morasco	7,96	9,43	107	8,2	8,2	0,108	—	0,112	0,020	0,010	0,027	0,005	0,005	0,020	0,010
Alpe di Toggia	8,0	10,4	121	8,0	7,4	0,070	—	—	—	0,518	0,022	—	—	0,010	0,010

(1) a 50 metri giugno 1951.
(2) a 85 metri, ottobre 1951.

a partire dalla profondità di 50 metri (0,228 mgr/l) fino alla massima raggiunta di 85 metri (0,421 mgr/1), rispetto a un contenuto superficiale di 0,087 mgr/1.

Per Resia la determinazione dell'ottobre 1950, durante il primo invaso completo, con campioni presi in prossimità della diga si sono avuti valori di 0,0275 mgr/1, per lo strato a 5 metri 0,191 mgr/l e per quello a 10 metri 0,286 mgr/1 (forte vento).

Due determinazioni per Morasco e Toggia (0,108 e 0,070 mgr/1) non possono essere indicative; possono comunque riternersi dovute al continuo rinnovarsi di acque giovani a contatto con rocce di relativa solubilità.

Nitrati e fosfati

Le figure da 17 a 21 riportano i grafici relativi ai fosfati per ciascun lago.

I fosfati si sono mantenuti entro limiti normali con minima differenziazione di valori ai vari livelli nel lago di Auronzo che mostra solo un accenno al consumo superficiale autunnale.

Nel lago di Pieve e in quello di Resia si può seguire, dati i maggiori valori, l'andamento tipico nelle stagioni primaverile e autunnale.

Il valore più alto relativo ai 5 metri, nel marzo del 1951 a Pieve, è stato riscontrato al disotto dello strato più freddo in contatto della superficie ghiacciata. Quello relativo agli 85 metri nell'ottobre è in relazione all'accumulo di sostanze nutritive nello strato in contatto col fondo, semi isolato, che non ha subito direttamente gli effetti dello sfruttamento.

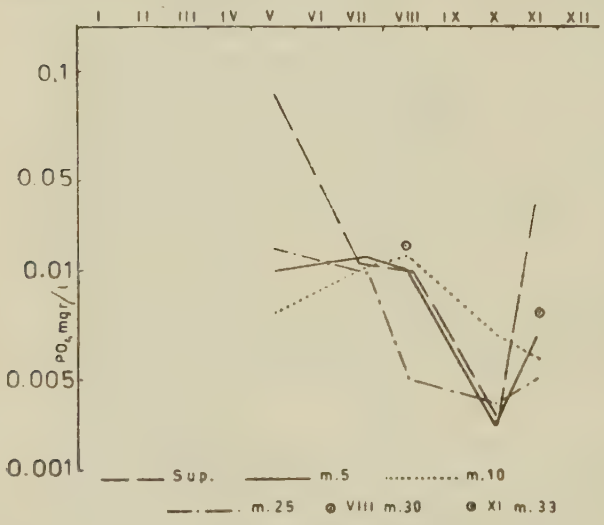


Fig. 17. — Resia.

Il valore di mgr/l 0,090 determinato nel maggio 1952 a Resia, va riferito al prelevamento superficiale effettuato in corrispondenza degli apporti di acque concimate provenienti dall'abitato di Resia; nella stessa giornata il valore in corrispondenza dell'abitato di Curon era di 0,010 mgr/l e mgr/l 0,008 in corrispondenza del Rio Carlino. Quelli relativi ai m 30 e 33 (luglio e novembre 1952), mostrano il maggior accumulo delle riserve nutritive in prossimità del fondo, non soggette ad una rimessa in circolo accelerata dall'opera della galleria, dato l'isolamento naturale dell'epilimnio in questa parte del bacino.

In Morasco e Alpe di Toggia si notano rispettivamente, un progressivo e lieve accrescimento in superficie e a 15 metri dal maggio all'ottobre, e dal luglio all'ottobre, con una stasi tra il maggio e l'agosto a 5 metri dovuto allo svuotamento di quasi due terzi in Morasco.

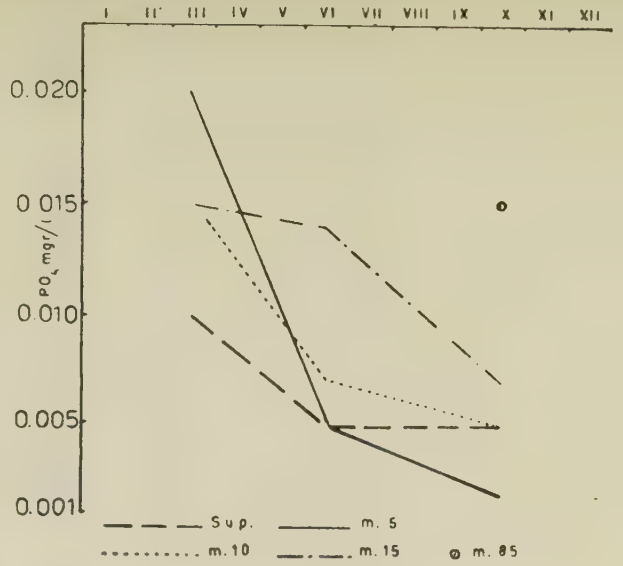


FIG. 18 — Pieve di Cadore

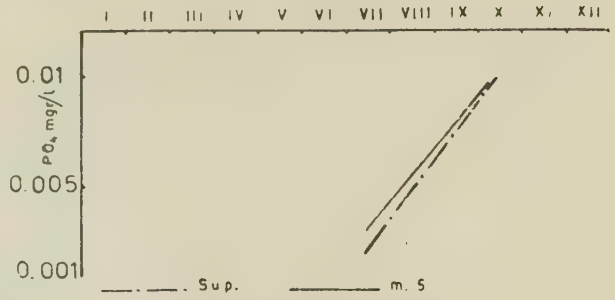


FIG. 19 — Alpe di Toggia.

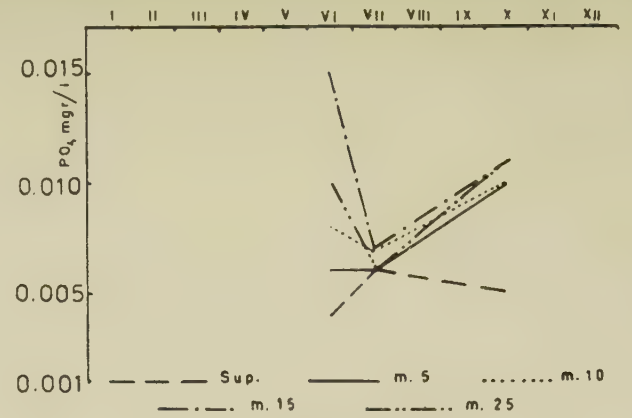


FIG. 20. — S. Caterina d'Auronzo

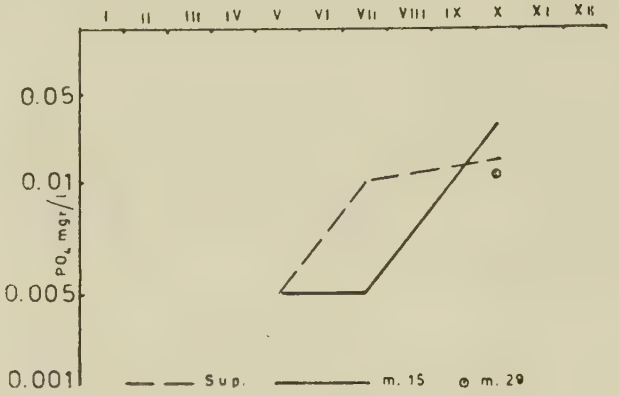


FIG. 21. — Morasco

I nitrati (da fig. 22 a 26) sono abbondanti in tutti i laghi specialmente in quelli di Auronzo e Pieve. Nel primo si è notato un moderato consumo superficiale nel luglio 1950 e buona distribuzione a tutte le quote per il resto dei prelevamenti.

Fasi di distribuzione, consumo e di ridistribuzione, in analogia con le tipiche, ha mostrato Pieve che, sul finire della stagione invernale presenta valori superficiali di 0,270 mgr/1.

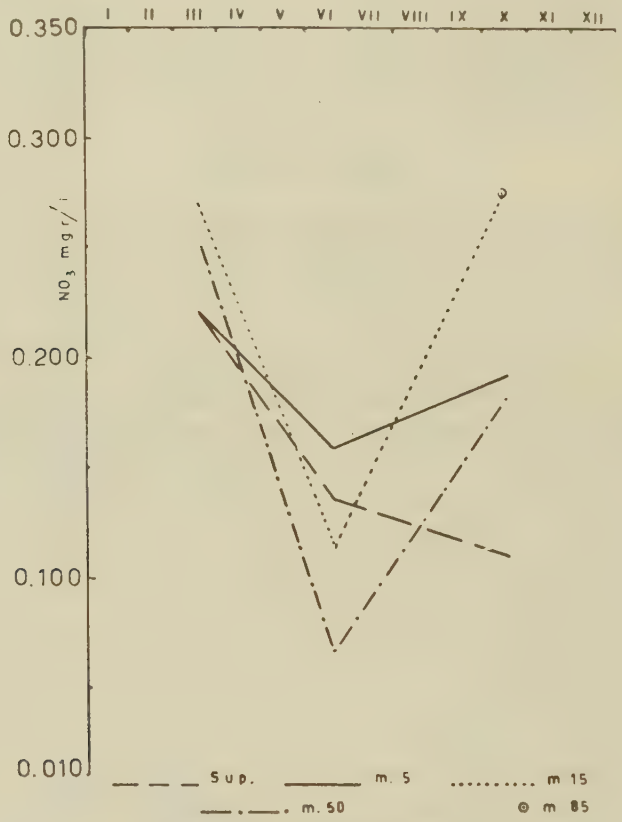


Fig. 22. — Pieve di Cadore.

Il valore superficiale del luglio 1950, di mgr/1 0,370, è in relazione all'enorme arricchimento procurato al lago dal primo invaso completo, a tutti i livelli. Distribuzione notevole lungo la verticale si nota nel periodo autunnale quindi valori di mgr/1 0,150 dai 5 ai 10 metri in luglio; mgr/1 0,270 e mgr/ 0,80 nell'ottobre. Meno alti negli anni successivi.

In Resia si nota un consumo a tutte le quote tra il maggio e l'ottobre; la distribuzione autunnale avviene presumibilmente solo in novembre data l'intensità dei processi vitali che si svolgono nel lago con i due classici periodi di maximum riproduttivo.

I valori di Morasco e Toggia rispecchiano l'esistenza di una relativa capacità biogenica potenziale nonostante la loro quota e la loro povertà in plancton vegetale ed animale.

La tabella 8 riporta i valori, per nitrati e fosfati, relativi alla primavera e all'autunno.

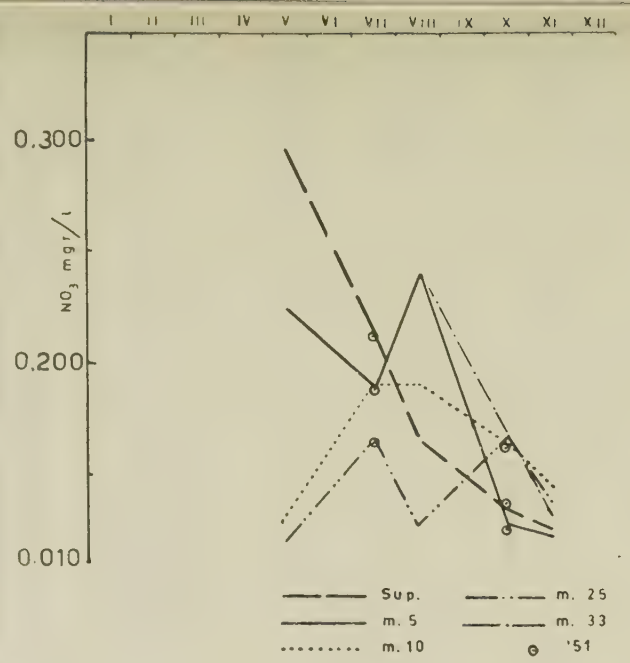


FIG. 23. — Resia

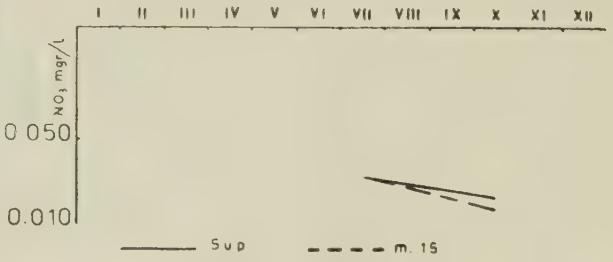


FIG. 24. — Toggia

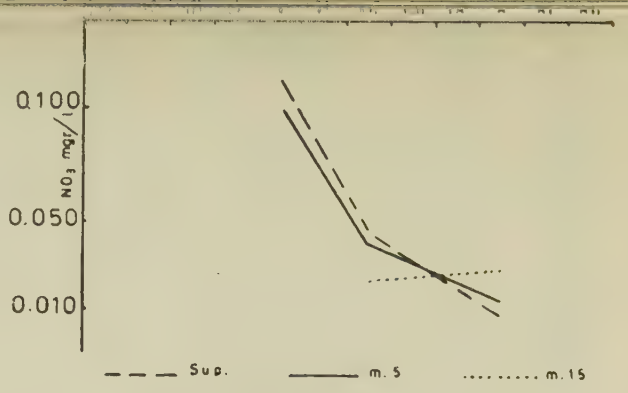


FIG. 25. — Morasco

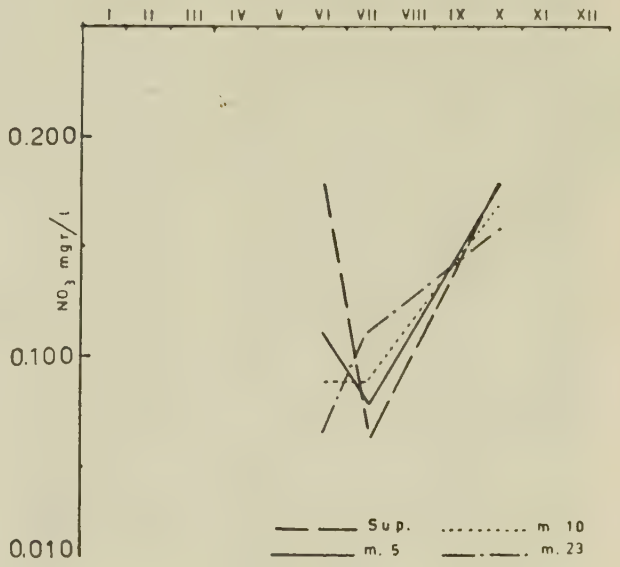


FIG. 26. — S. Caterina d'Auronzo

Riassunto

Sono stati presi in esame cinque bacini artificiali. Essi sono compresi in alcuni dei più razionali impianti di utilizzazione idroelettrica di fiumi importanti.

In essi sono state effettuate serie termiche stagionali, determinazioni di ossigeno disciolto, nitrati, fosfati e pH.

L'andamento della temperatura è risultato in generale influenzato dallo sfruttamento idroelettrico subito da ciascuno di essi.

Sono risultate particolarmente dipendenti dai rispettivi regimi di sfruttamento le serie termiche dei due bacini più piccoli, Auronzo e Morasco, nelle quali non è stata rilevata la caratteristica stratificazione nel periodo estivo-autunnale.

Una stratificazione estiva tra i m 5 e i m 15, è stata invece riscontrata in Toggia, durante un periodo di stasi di tre mesi.

Nel serbatoio di Pieve sono state riscontrate, al di sopra della presa di acqua, una stratificazione inversa e una diretta, quest'ultima appena cessato il riempimento.

Il termoclino è stato rilevato infine nel serbatoio di Resia che per la sua morfologia presenta nella parte nord, anche durante lo sfruttamento annuale, le caratteristiche di un ambiente naturale.

Tutti i laghi considerati presentano una temperatura media più elevata del normale, conseguente all'azione e all'ubicazione della galleria di presa.

Nei bacini presi in esame non è stato possibile constatare l'esistenza o meno di una netta differenziazione tra lo strato d'acqua al di sopra e quello al di sotto della presa d'acqua, poichè, ad eccezione di Pieve di Cadore, essa è situata vicino al fondo o solo a qualche metro da esso.

Il contenuto in ossigeno disciolto si è mostrato buono, con diminuzione in superficie durante il congelamento e soprasaturazione dovuta al medesimo fenomeno fisico che si riscontra in ambienti naturali. La sua diminuzione in profondità in Pieve e Resia è in relazione ai fenomeni riduttivi che si verificano in tali ambiente ad alta trofia.

Le variazioni del pH sono legate alla maggiore o minore mineralizzazione dei bacini, e si accordano con l'andamento dell'ossigeno, specie nella zona profonda di Pieve e di Resia.

I nitrati e i fosfati sono abbondanti in Resia, Auronzo e Pieve dove i primi hanno raggiunto valori superficiali di mgr./l 10,370.

Dalla loro distribuzione è possibile attribuire una discreta capacità produttiva anche a quei bacini, tra i considerati, che presentano fattori limitativi naturali (Morasco e Toggia).

Dal momento che l'utilizzazione idroelettrica è controllabile è evidentemente possibile l'accordo per lo sfruttamento di alcuni di tali bacini in piscicoltura (Pieve e Resia).

Résume

Cinq bassins artificiels, faisant tous part d'installations des plus rationnelles en fait d'exploitation hydro-electrique de fleuves importants, ount été pris en examen; et pour chacun de ces cinq bassins, l'examen a roulé sur le comportement de la température de l'eau-moyennant des sseries thermiques ayant trat-aux saisons, ainsi que sur les analyses quantitatives d'Oxygène dissous, de nitrates, de phosphates et de pH.

Quant à la température, l'examen a permis d'établir que, en gánéral, l'exploitation hydro-électruqeu d'un bassin influe sur le comportement de sa température. Et ce sont surtout les séries thermiques des deux bassins plus petits — Auronzo et Morasco — celles qui ont paru être les plus liées aux resoectifs régimes d'exploitation et nont pas montré, d'ailleurs, la caractéristique stratification de la période été automne.

A Toggia, au lieu, une stratification éstivale comprise entre les 5 et les 15 mètres s'est manifestée pendant une période de stase de trois mois.

Deux stratifications, l'une inverse et l'autre directe, ont été observées dans le réservoir de Pieve, au dessus de la prise d'eau: la seconde aussitôt le remplissage achevé.

Enfin, dans le réservoir de Resia, la partie septentrionale du quel, grâce à sa morphologie, juit même pendant l'exploitation annuelle des caracteristiques d'un milieu naturel, l'on a relevé le thermoclin.

A cause de l'action et de la position de la gelerie de prise, la température moyenne de tous les cinq lacs qui ont été pris en examen est plus élevée que d'ordinaire.

Hormis que pour Pieve di Cadore, la prise d'eau est tout près ou à quelques mètres seulement du fond: ce qui n'a pas permis d'etablir si les cinq susdits bassins présentent une quelque nette difference entre les couches d'eau au dessus et au dessous de la prise.

Bon le contenu d'oxygène dissous: soumis, toutefois, à diminuer alors de la congélation de l'eau et à supersaturation ayant trait avec le même phénomène phisique que l'on relève dans un milieu naturel. La diminution du contenu de oxygène dissous que l'on constate en profondeur, à Resia tant que à Pieve, a rapport avec les phénomènes réductifs que l'on constate également dans ces milieus à haute trophie.

Les variations de pH sont liées aux degrés de miniralisation des bassins et souvent elles se conforment, surtout dans les hautes profondeurs de Pieve et de Resia, à la façon de se comporter de l'osygène.

Copieux dans les bassins de Resia, Auronzo et Pieve les nitrates et les phosphates: à Pieve les nitrates ont atteint même des valeurs à la surface de mgr. 10,370.

Leur distribution permets d'attribuer une suffisante capacité de production ichtyologiqne même aux bassins que, parmi les cinq esaminés, presentent des facteurs restrictifs naturels: voir Morasco et Toggia.

L'exploitation hydroelectrique d'un bassin étant tout bonnement contrôlable, un accord pour l'utilisation ichtyologique de quelques uns de ces bassins — Pieve et Resia par exemple — est évidemment possible.

Summary

Five artificial basins have been studied. They are utilised by important hydroelectric plants, connected with important rivers.

In these basins a series of seasonal themperatures at different depth has been made and determination of oxygen, nitrates, phosphates and pH.

The quantity of water used for the hydroelectric work, also influences the variations in themperature.

The two smallest basins named Auronzo and Morasco are particulary dependent on the amount of water used. In these the characteristic stratification of natural lakes in the summer-autumm period has not been observed.

Summer stratification between 5 and 15 mts has been noticed in Toggia during a period of 3 months when the water was not used.

An inverted and direct stratification has been observed above the outlet of the water in the basin of Pieve. This finishes just as the refilling ceases. The thermocline is found in the basin of Resia, which, for its morphology, presents in the northern part, also during the annual using of the water, the characteristics of a natural surrounding.

All mentioned lakes presents a higher medium themperature than normal, conseguent on the action and the position of the gallery of outflow.

The existence of a complete differentiation between the level above and the level below of the gallery of outflow has not been observed in the basins examined, because, with the exception of Pieve di Cadore, the gallery is situated on the bottom or only a few meters from it.

The dissolved oxygen content is shown to be good, getting less on the top during frezing and oversaturation owing to the same physical phenomenon which is seen in natural surrondings.

The diminuetion of oxygen in the deep water in Pieve and Resia is in relation to the phenomena of reduction generally found in all surrounding with high trophic value.

The variations of pH are connected with the more or less mineralisation of the basins and they agree with the state of the oxygen expecially in the deep part of the Pieve and Resia.

Nitrates and phosphates are aboundant in Resia, Auronzo and Pieve where the first mentioned have reached a superficial value of mgr/l 0,370.

On the point of view of distribution it is possible to attribue a reasonable productive capacity also in those basins, among those considered, which present limiting natural factors (Morasco and Toggia).

As the hydroelectric utilisation is controllable, it is evidently possible the agreement for the use of some of those basin for the fishculture (Pieve and Resia).

BIBLIOGRAFIA

A.N.I.D.E.L.: *Le dighe di ritenuta degli impianti idroelettrici italiani: Diga di S. Valentino (Montecatini). Impianto Piave-Boite-Vajont: Diga di Pieve di Cadore* (S.A.D.E.). *Diga di S. Caterina d'Auronzo (S.A.D.E.). Serbatoio di Morasco (Edison). Serbatoio Alpe di Toggia (Edison).*

Bachelier R. (1950): *De l'intéret piscicole des retenues hydro-electriques.* « Bull. Franç. Piscic. », *22*, 157, 161-176.

Birge E. A., C. Juday (1932): *Solar radiation and inland lakes. Fourth report.* Observations of 1931. « Trans. Wis. Acad. Sci. », *27*, 523-562.

Brochart R. (1951): *La piscicolture dans les lacs de haute-montagne.* « Bull. Franç. Piscic. », *163*, 80-83.

Brunelli G. (1930): *Eutrofismo da stagnazione nei laghi artificiali.* « Rend. R. Acc. Nazionale Lincei », 2, ser. 6ª, 5, 495-497.

Collet L. (1925): *Les lacs - Eléments d'hydro-géologie.* « Doin », Paris.

Commission D'Etudes (Vivier, Dussart, Nisbet) (1956): *Le lac d'Eguzon - Contribution à l'étude physique, chimique et biologique d'un lac de barrage artificiel.* « Ann. Stat. Centr. Hydrob. appl. », *6*, 1, 236.

Dussart B.(1954): *Température et mouvements des eaux dans les lacs.* « Ann. Stat. Centr. Hydrob. appl. », *5*, 1-184.

Facinelli E. (1955): *Osservazioni idrobiologiche sul lago di sbarramento di S. Giustina.* « Studi Trent. Sci Nat. », *32*, 2/3, 69-91.

Ferrero L. (1953): *L'imnologia dei laghi artificiali - Notizie su alcuni laghi dell'Appenino Tosco-Emiliano.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrob. », *8*, 1, 63-81.

Juday C. (1940): *The annual energy budget of an inland lake.* « Ecology », *21*, 438-450.

Kreitman L. (1937): *Etude hydrobiologique et aménagement piscicole de trois lacs du Jura utilisés industriellement.* « Trav. Lab. Pisc. Univ. Grenoble », *27-29*, 81-176.

Largaiolli V. (1932): *Ricerche biolimnologiche sui laghi trentini* - VII: *Lago di Ledro.* « Studi Ternt. Sci. Nat. », *13*, I, 26-31.

Linder C. (1941): *Recherches hydrobiologiques au lac de barrage de Barberine.* «Zeit. Hydrob.», *9*, 81-107.

Mercier P., Gay S. (1954): *Effets de l'aération artificielle suos-lacustre au lac de Bret.* « Zeit Hydrol. », *16*, 2, 248-308.

Mullner J. (1900): *Die Seen am Reschen-Scheidek.* « Geogr. Abhandlungen », *7*, I, Wien.

Pennak R. W. (1955): *Comparative limnology of eight Colorado Mountain lakes.* « Univ. Colorado Studies », *B 2*, 1-75.

Rawson D. S. (1936): *Physical and Chemical studies in lakes of the Prince Park.* « J. Biol. Bd. Can. », *2*, 227-284.

Rawson D. S. (1942): *Comparison of some large alpine lakes in western Canada.* « Ecology », *23*, 143-161.

Rawson D. S. (1953): *The limnology of Amethyst Lake, a high alpine type near Jasper, Alberta.* « Canad. Journ. Zool. », *31*, 193-210.

Sommani E. (1950): *Limnologia dei laghi artificiali. Introduzione e generalità.* « Boll. pesca, Piscic. e Idrob. », *5*, 2, 348-255.

Sommani E. (1956): *Limnologia dei laghi artificiali* - IV: *I laghi artificiali alpini. Osservazioni biologiche.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol. », *11, n. s.*, 5-30.

Sornay J. (1934): *Eyude hydrobiologique piscicole des lacs de barrage de Beaumont-Monteux et de Pizançon sur l'Isère.* « Trav. Lab. Hydrob. et Piscic. Grenoble », *26*, 105-120.

Steinboeck O. (1938): *Arbeiten über die Limnologie der Hochgebirgsgewässer.* « Int. Rev. Hydrob. und Hydrogr. », *37*, 4/5.

Stella E. (1934): *I planctonti del lago di Resia.* « Rend. R. Ist. Lombardo Sci. e Lett. », *67*, XI, XV.

Stella E. (1936): *Il ciclo planctonico annuale del lago di Resia.* « Rend. R. Ist. Lombardo Sci. e Lett. », *69*, XI, XV.

Strøm K. M. (1931): *Fefortvatn - A physiographical and biological study of a mountain lake,* « Arch. Hydrobiol. », *22*, 491-536.

Strøm K. M. (1938): *Norwegian mountain lakes.* « Arch. Hydrobiol. », *33*, 82-92.

Tonolli V. e L. (1951): *Osservazioni sulla biologia ed ecologia di* 170 *popolamenti zooplanctonici di laghi italiani di alta quota.* « Mem. Ist. Ital. Idrob. Marco de Marchi », *6*, 53-136.

Tonolli V. (1956): *Il lago di Ledro nelle sue vicende di lago naturale, lago-serbatoio e lago rifornito.* « Mem. Ist. Ital. Idrob. Marco de Marchi », *9*, 25-48.

Vibert R. (1948): *Dommages piscicoles des usines hydroélectriques. Evaluation et limitation.* « Bull. Franç. Pisc. », *20*, 89-120.

Wollenweider R. (1956): *L'influenza della torbidità provocata dalle acque di piena del bacino di Pallanza - Lago Maggiore.* « Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Marco de Marchi », *9*, 85-111.

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori che vengono inviati alla Redazione per essere pubblicati nel « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia » devono essere dattilografati e corretti.

2° I lavori dovranno riportare un breve sunto in italiano, francese ed inglese.

3° Per la bibliografia è assolutamente necessario attenersi alle seguenti norme:

a) cognome dell'Autore e iniziale del nome con doppia sottolineatura;

b) anno di pubblicazione tra parentesi;

c) titolo del lavoro sottolineato;

d) indicazione del periodico tra virgolette, secondo le norme internazionali per l'abbreviazione;

e) numero in arabo del volume sottolineato;

f) numero in arabo della pagina.

Es.: RILEY G. A. (1938): *The measurement of phytoplankton.* « Int. Rev. Hydrobiol. », *36*, 371.

Se il periodico è formato da memorie o numeri progressivi indicare come segue:

Es.: SANZO L. (1938): *Uova, larve e stadi giovanili di Seriola Dumerilii Risso.* « Mem. Com. talassogr. ital. », n. 205.

Se trattasi di un'opera indicare oltre il nome dell'Autore, il titolo e l'anno, anche la casa editrice e il luogo di pubblicazione.

Es.: CHAPMAN R. N. (1931): *Animal Ecology*, Mc Graw. Hill Book Co., New York and London.

Tenere presente che l'abbreviazione del « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia » vascritta nel modo seguente: « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. ».

4° Tutta la nomenclatura latina, che deve essere stampata in corsivo, va sottolineata, mentre i nomi in italiano che si riferiscono a tipi, ordini, classi, ecc., vanno scritti con la prima lettera maiuscola.

5° Per i numeri decimali usare le virgole e non punti, così nel testo come nelle tabelle.

6° I disegni e i diagrammi devono essere tracciati ad inchiostro di Cina solo su carta bianca o lucida, e devono portare le indicazioni in lettere o numeri ben scritte in stampatello.
I disegni o diagrammi che per ragioni tecniche non sono riproducibili saranno nuovamente disegnati a spese dell'Autore.

7° Non si accettano fotografie che non siano riproducibili.

8° Si raccomanda agli Autori di limitare le tabelle, i disegni, i diagrammi e le fotografie allo stretto indispensabile; in caso contrario la Redazione si riserva di scartare quelli che a suo giudizio ritiene superflui per la pubblicazione.

9° Agli Autori spettano 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a loro carico.

PREZZO L. 500

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO G. C. - ROMA, 1960